

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-327918

(43)Date of publication of application : 22.12.1997

(51)Int.Cl.

B41J 2/05

B41J 2/175

B41J 2/125

(21)Application number : 08-146268

(71)Applicant : CANON INC

(22)Date of filing : 07.06.1996

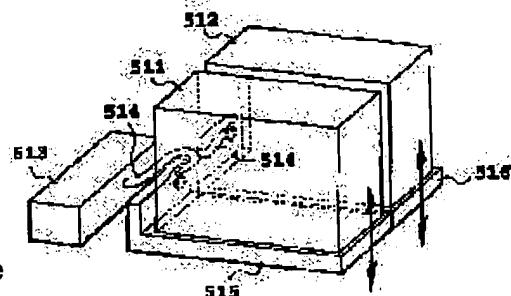
(72)Inventor : NAKADA YOSHIE  
KASHINO TOSHIO  
KUDO KIYOMITSU  
YOSHIHIRA FUMI  
OKAZAKI TAKESHI

## (54) LIQUID DISCHARGING METHOD, LIQUID DISCHARGE HEAD, LIQUID DISCHARGING UNIT, LIQUID CONTAINER AND HEAD CARTRIDGE

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To efficiently discharge liquid near a discharge port by differentiating an internal pressure in a first liquid channel communicating with the port from that in a second liquid channel having a bubble generating region for generating bubble in liquid by applying heat to the liquid.

**SOLUTION:** An internal pressure control means has tanks 511, 512 for storing discharge liquid and foamed liquid, respectively, a tube 514 for supplying liquids in the tanks 511, 512 to a head 513, and stages 515, 516 for independently elevating the tanks 511, 512 in a vertical direction. Relatively vertical positions of the stages 515, 516 are set so that head pressure of a foamed liquid side always becomes higher than that of a discharge liquid side. That is, the pressure of the foamed liquid during printing is set to a positive pressure, the pressure of the discharge liquid is set to a negative pressure, and hence it is set so that flow of the discharge liquid to a second liquid channel side is prevented.



---

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination] 28.12.2001  
[Date of sending the examiner's decision of rejection]  
[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]  
[Date of final disposal for application]  
[Patent number] 3372758  
[Date of registration] 22.11.2002  
[Number of appeal against examiner's decision of rejection]  
[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]  
[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-327918

(43)公開日 平成9年(1997)12月22日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>

B 41 J 2/05  
2/175  
2/125

識別記号

庁内整理番号

F I

B 41 J 3/04

技術表示箇所

103B  
102Z  
104K

審査請求 未請求 請求項の数47 OL (全26頁)

(21)出願番号

特願平8-146268

(22)出願日

平成8年(1996)6月7日

(71)出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72)発明者

中田 佳恵

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内

(72)発明者 横野 俊雄

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内

(72)発明者 工藤 清光

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内

(74)代理人 弁理士 谷 義一 (外1名)

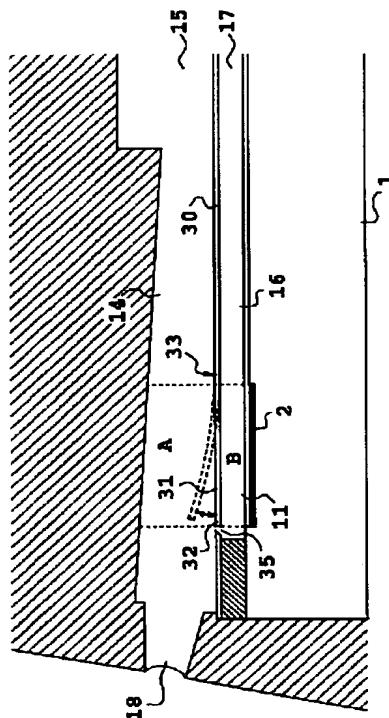
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 液体吐出方法、液体吐出ヘッド、液体吐出装置、液体容器およびヘッドカートリッジ

(57)【要約】

【課題】 高粘度インクの安定供給を可能にし、気泡を発生する液体の充填(リフィル)を向上させることができ、可動部材により上下に隔てられた上下の液体の非駆動時における混液を防止でき、記録開始時の吐出性能(発一性といふ)が向上でき、駆動中の発熱体に吐出液体が可動部材を越えて流入するのを防止できる液体吐出方法、液体吐出ヘッド、液体吐出装置等を提供する。

【解決手段】 気泡を発生する気泡発生領域に面して可動部材を配し、該可動部材により互いに隔てられた第1の液流路と第2の液流路の内圧を互いに異ならせる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 吐出口に連通する第 1 の液流路と、気泡発生領域を有する第 2 の液流路と、前記吐出口側に自由端を有し前記第 1 の液流路と前記気泡発生領域との間に配された可動部材とを有するヘッドを用い、前記気泡発生領域に気泡を発生させ、該気泡の発生による圧力に基づいて前記可動部材の自由端を前記第 1 の液流路側に変位させ、該可動部材の変位によって前記圧力を前記第 1 の液流路の吐出口側に導くことで液体を吐出する液体吐出方法であって、

前記第 1 の液流路の内圧と、前記第 2 の液流路の内圧とを異なせることを特徴とする液体吐出方法。

【請求項 2】 前記第 1 の液流路に供給される液体が第 2 の液流路に供給される液体より高粘度であり、該第 1 の液流路の内圧を前記第 2 の液流路の内圧より大とすることを特徴とする請求項 1 に記載の液体吐出方法。

【請求項 3】 前記第 1 の液流路の高さ寸法を前記第 2 の液流路の高さ寸法より大きく設定し、前記第 2 の液流路の内圧を前記第 1 の液流路の内圧より大とすることを特徴とする請求項 1 に記載の液体吐出方法。

【請求項 4】 前記第 1 の液流路の温度と前記第 2 の液流路の温度とを検知し、それぞれの温度に基づいて前記第 1 の液流路の内圧と前記第 2 の液流路の内圧を設定することを特徴とする請求項 1 に記載の液体吐出方法。

【請求項 5】 前記第 2 の液流路の前記可動部材が位置する部分の両側壁間隔を前記可動部材の幅寸法より狭めて置き、前記第 1 の液流路の内圧を前記第 2 の液流路の内圧より大として、非駆動時にある可動部材が前記第 1 の液流路と第 2 の液流路とを密閉状態に置くことを特徴とする請求項 1 に記載の液体吐出方法。

【請求項 6】 非駆動時の前記可動部材の周囲には、スリット間隙が存在し、前記第 2 の液流路の内圧を第 1 の液流路の内圧より大に設定し、非駆動時における第 1 の液流路内の液体の第 2 の液流路内への流入を防止することを特徴とする請求項 1 に記載の液体吐出方法。

【請求項 7】 吐出口に連通した第 1 の液流路と、液体に熱を加えることで該液体に気泡を発生させる気泡発生領域を有する第 2 の液流路と、前記第 1 の液流路と前記気泡発生領域との間に配され、吐出口側に自由端を有し、前記気泡発生領域内の気泡の発生による圧力に基づいて該自由端を前記第 1 の液流路側に変位させて前記圧力を前記第 1 の液流路の吐出口側に導く可動部材とを有する液体吐出ヘッドであって、

前記第 1 の液流路の内圧と、前記第 2 の液流路の内圧とが異なっていることを特徴とする液体吐出ヘッド。

【請求項 8】 前記第 1 の液流路の内圧と前記第 2 の液流路の内圧とは、内圧制御手段により異なるように設定されていることを特徴とする請求項 7 に記載の液体吐出ヘッド。

【請求項 9】 液体を吐出するための複数の吐出口と、

それぞれの吐出口に対応して直接連通する複数の第 1 の液流路を構成するための複数の溝と、前記複数の第 1 の液流路に液体を供給するための第 1 の共通液室を構成する凹部とを一体的に有する溝付き部材と、液体に熱を与えることで液体に気泡を発生させるための複数の発熱体が配された素子基板と、前記溝付き部材と該素子基板との間に配され、前記発熱体に対応した第 2 の液流路の壁の一部を構成すると共に、前記発熱体に面した位置に前記気泡の発生に基づく圧力によって前記第 1 の液流路側に変位する可動部材とを具備した分離壁とを有する液体吐出ヘッドであって、

前記第 1 の液流路の内圧と、前記第 2 の液流路の内圧とが異なっていることを特徴とする液体吐出ヘッド。

【請求項 10】 前記第 1 の液流路の内圧と前記第 2 の液流路の内圧とは、内圧制御手段により異なるように設定されていることを特徴とする請求項 9 に記載の液体吐出ヘッド。

【請求項 11】 前記第 1 の液流路に供給される液体が前記第 2 の液流路に供給される液体より高粘度であり、前記内圧制御手段は前記第 1 の液流路の内圧を前記第 2 の液流路の内圧より大とすることを特徴とする請求項 8 または 10 に記載の液体吐出ヘッド。

【請求項 12】 前記第 1 の液流路の高さ寸法が前記第 2 の液流路の高さ寸法より大きく設定され、前記内圧制御手段は前記第 2 の液流路の内圧を前記第 1 の液流路の内圧より大とすることを特徴とする請求項 8 または 10 に記載の液体吐出ヘッド。

【請求項 13】 前記第 1 の液流路の温度と前記第 2 の液流路の温度とを検知する温度検知手段を有し、前記内圧制御手段は、前記温度検知手段により得た前記それぞれの液流路の温度に基づいて、前記第 1 の液流路の内圧と前記第 2 の液流路の内圧を設定することを特徴とする請求項 8 または 10 に記載の液体吐出ヘッド。

【請求項 14】 前記第 2 の液流路の前記可動部材が位置する部分の両側壁間隔が前記可動部材の幅寸法より狭められており、前記内圧制御手段は、前記第 1 の液流路の内圧を前記第 2 の液流路の内圧より大に設定して、非駆動時にある可動部材が前記第 1 の液流路と第 2 の液流路とを密閉状態に置いていることを特徴とする請求項 8 または 10 に記載の液体吐出ヘッド。

【請求項 15】 非駆動時の前記可動部材の周囲には、スリット間隙が存在しており、前記内圧制御手段は、前記第 2 の液流路の内圧を第 1 の液流路の内圧より大に設定し、非駆動時における第 1 の液流路内の液体の第 2 の液流路内への流入を防止していることを特徴とする請求項 8 または 10 に記載の液体吐出ヘッド。

【請求項 16】 前記内圧制御手段は、前記各液流路への液体供給路にそれぞれ設けられたポンプにより構成されていることを特徴とする請求項 8 または 10 に記載の液体吐出ヘッド。

【請求項 17】 吐出口に連通した第1の液流路と、液体に熱を加えることで該液体に気泡を発生させる気泡発生領域を有する第2の液流路と、前記第1の液流路と前記気泡発生領域との間に配され、吐出口側に自由端を有し、前記気泡発生領域内の気泡の発生による圧力に基づいて該自由端を前記第1の液流路側に変位させて前記圧力を前記第1の液流路の吐出口側に導く可動部材とを有する液体吐出ヘッドと、前記第1の液流路の内圧と、前記第2の液流路の内圧とを異なる内圧制御手段と、を有することを特徴とする液体吐出装置。

【請求項 18】 液体を吐出するための複数の吐出口と、それぞれの吐出口に対応して直接連通する複数の第1の液流路を構成するための複数の溝と、前記複数の第1の液流路に液体を供給するための第1の共通液室を構成する凹部とを一体的に有する溝付き部材と、液体に熱を与えることで液体に気泡を発生させるための複数の発熱体が配された素子基板と、前記溝付き部材と該素子基板との間に配され、前記発熱体に対応した第2の液流路の壁の一部を構成すると共に、前記発熱体に面した位置に前記気泡の発生に基づく圧力によって前記第1の液流路側に変位する可動部材とを具備した分離壁とを有する液体吐出ヘッドと、前記第1の液流路の内圧と、前記第2の液流路の内圧とを異なる内圧制御手段と、を有することを特徴とする液体吐出装置。

【請求項 19】 前記液体吐出ヘッドの第1の液流路に供給される液体が前記第2の液流路に供給される液体より高粘度であり、前記内圧制御手段は前記第1の液流路の内圧を前記第2の液流路の内圧より大とすることを特徴とする請求項 17 または 18 に記載の液体吐出装置。

【請求項 20】 前記液体吐出ヘッドの第1の液流路の高さ寸法が前記第2の液流路の高さ寸法より大きく設定され、前記内圧制御手段は前記第2の液流路の内圧を前記第1の液流路の内圧より大とすることを特徴とする請求項 17 または 18 に記載の液体吐出装置。

【請求項 21】 前記液体吐出ヘッドの第1の液流路の温度と前記第2の液流路の温度とを検知する温度検知手段を有し、前記内圧制御手段は、前記温度検知手段により得た前記それぞれの液流路の温度に基づいて、前記第1の液流路の内圧と前記第2の液流路の内圧を設定することを特徴とする請求項 17 または 18 に記載の液体吐出装置。

【請求項 22】 前記液体吐出ヘッドの第2の液流路の前記可動部材が位置する部分の両側壁間隔が前記可動部材の幅寸法より狭められており、前記内圧制御手段は、前記第1の液流路の内圧を前記第2の液流路の内圧より大に設定して、非駆動時にある可動部材が前記第1の液流路と第2の液流路とを密閉状態に置いていることを特徴とする請求項 17 または 18 に記載の液体吐出装置。

【請求項 23】 非駆動時の前記液体吐出ヘッドの可動部材の周囲には、スリット間隙が存在しており、前記内圧制御手段は、前記第2の液流路の内圧を第1の液流路の内圧より大に設定し、非駆動時における第1の液流路内の液体の第2の液流路内への流入を防止していることを特徴とする請求項 17 または 18 に記載の液体吐出装置。

【請求項 24】 前記内圧制御手段は、前記各液流路にそれぞれチューブを介して連結されている液体タンクと、これらタンクをそれぞれ載置させて独立に上下動させる昇降ステージとから構成されていることを特徴とする請求項 17 または 18 に記載の液体吐出装置。

【請求項 25】 前記内圧制御手段は、前記各液流路への液体供給路にそれぞれ設けられたポンプにより構成されていることを特徴とする請求項 17 または 18 に記載の液体吐出装置。

【請求項 26】 前記液体吐出ヘッドから液体を吐出させるための駆動信号を供給する駆動信号供給手段を、さらに有することを特徴とする請求項 17 ないし 25 のいずれかに記載の液体吐出装置。

【請求項 27】 前記液体吐出ヘッドから吐出された液体を受ける被記録媒体を搬送する被記録媒体搬送手段を、さらに有することを特徴とする請求項 17 ないし 26 のいずれかに記載の液体吐出装置。

【請求項 28】 請求項 26 若しくは請求項 27 に記載の液体吐出装置と、記録後の被記録媒体に対して、前記液体の定着を促す後処理装置と、を有することを特徴とする記録システム。

【請求項 29】 請求項 26 若しくは請求項 27 に記載の液体吐出装置と、記録前の被記録媒体に対して、前記液体の定着を増すための前処理装置と、を有することを特徴とする記録システム。

【請求項 30】 吐出口に連通した第1の液流路と、液体に熱を加えることで該液体に気泡を発生させる気泡発生領域を有する第2の液流路と、前記第1の液流路と前記気泡発生領域との間に配され、吐出口側に自由端を有し、前記気泡発生領域内の気泡の発生による圧力に基づいて該自由端を前記第1の液流路側に変位させて前記圧力を前記第1の液流路の吐出口側に導く可動部材とを有する液体吐出ヘッドに用いられる液体容器であって、前記第1の液流路に供給される第1の液体を収容する第1の収容部と、前記第2の液流路に供給される第2の液体を収容する第2の収容部とを有し、

前記第1の収容部および第2の収容部から前記第1の液流路および第2の液流路に供給する各液体の供給圧が異なることを特徴とする液体容器。

【請求項 31】 前記第1の収容部と第2の収容部とが互いに上下に配置されていることを特徴とする請求項 30 に記載の液体容器。

【請求項 32】 前記第1の収容部の内圧と第2の収容

部の内圧とが互いに異なっていることを特徴とする請求項30に記載の液体容器。

【請求項33】 前記第1の収容部の内容積と第2の収容部の内容積とが互いに異なっていることを特徴とする請求項30に記載の液体容器。

【請求項34】 前記第1の収容部と第2の収容部とが一体であることを特徴とする請求項30に記載の液体容器。

【請求項35】 前記第1の収容部と第2の収容部とは別体であることを特徴とする請求項30に記載の液体容器。

【請求項36】 吐出口に連通した第1の液流路と、液体に熱を加えることで該液体に気泡を発生させる気泡発生領域を有する第2の液流路と、前記第1の液流路と前記気泡発生領域との間に配され、吐出口側に自由端を有し、前記気泡発生領域内の気泡の発生による圧力に基づいて該自由端を前記第1の液流路側に変位させて前記圧力を前記第1の液流路の吐出口側に導く可動部材とを有する液体吐出ヘッドと、

前記第1の液流路に供給される第1の液体を収容する第1の収容部と、前記第2の液流路に供給される第2の液体を収容する第2の収容部とを有し、前記第1の収容部および第2の収容部から前記第1の液流路および第2の液流路に供給する各液体の供給圧が異なっている液体容器と、を有することを特徴とするヘッドカートリッジ。

【請求項37】 前記液体容器の第1の収容部と第2の収容部とが互いに上下に配置されていることを特徴とする請求項36に記載のヘッドカートリッジ。

【請求項38】 前記液体容器の第1の収容部の内圧と第2の収容部の内圧とが互いに異なっていることを特徴とする請求項36に記載のヘッドカートリッジ。

【請求項39】 前記液体容器の第1の収容部の内容積と第2の収容部の内容積とが互いに異なっていることを特徴とする請求項36に記載のヘッドカートリッジ。

【請求項40】 前記第1の収容部と第2の収容部とが一体であることを特徴とする請求項36に記載のヘッドカートリッジ。

【請求項41】 前記第1の収容部と第2の収容部とは別体であることを特徴とする請求項36に記載のヘッドカートリッジ。

【請求項42】 吐出口に連通する第1の液流路と、気泡発生領域を有する第2の液流路と、前記吐出口側に自由端を有し前記第1の液流路と前記気泡発生領域との間に配された可動部材とを有するヘッドを用い、前記気泡発生領域に気泡を発生させ、該気泡の発生による圧力に基づいて前記可動部材の自由端を前記第1の液流路に変位させ、該可動部材の変位によって前記圧力を前記第1の液流路の吐出口側に導くことで記録液体を吐出する液体吐出記録方法であって、前記第1の液流路の内圧と、前記第2の液流路の内圧と

を異ならせることを特徴とする液体吐出記録方法。

【請求項43】 前記第1の液流路に供給される液体が高粘度であり、該第1の液流路の内圧を前記第2の液流路の内圧より大とすることを特徴とする請求項42に記載の液体吐出記録方法。

【請求項44】 前記第1の液流路の高さ寸法を前記第2の液流路の高さ寸法より大きく設定し、前記第2の液流路の内圧を前記第1の液流路の内圧より大とすることを特徴とする請求項42に記載の液体吐出記録方法。

【請求項45】 前記第1の液流路の温度と前記第2の液流路の温度とを検知し、それぞれの温度に基づいて前記第1の液流路の内圧と前記第2の液流路の内圧を設定することを特徴とする請求項42に記載の液体吐出記録方法。

【請求項46】 前記第2の液流路の前記可動部材が位置する部分の両側壁間隔を前記可動部材の幅寸法より狭めて置き、前記第1の液流路の内圧を前記第2の液流路の内圧より大として、非駆動時にある可動部材が前記第1の液流路と第2の液流路とを密閉状態に置くことを特徴とする請求項42に記載の液体吐出記録方法。

【請求項47】 非駆動時の前記可動部材の周囲には、スリット間隙が存在し、前記第2の液流路の内圧を第1の液流路の内圧より大に設定し、非駆動時における第1の液流路内の液体の第2の液流路内への流入を防止することを特徴とする請求項42に記載の液体吐出記録方法。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、熱エネルギーを液体に作用させることで起こる気泡の発生によって、所望の液体を吐出する液体吐出ヘッド、液体吐出ヘッドを用いたヘッドカートリッジ、液体吐出装置、液体吐出方法に関する。さらにこれらの液体吐出ヘッドを有するインクジェットキットに関する。

【0002】 特に、本発明は、気泡の発生を利用して変位する可動部材を有する液体吐出ヘッド、液体吐出ヘッドを用いたヘッドカートリッジ、液体吐出装置に関する。

【0003】 さらに詳しくは、前述の可動部材を用いる構成において、高粘度インクの安定供給を可能にし、気泡を発生する液体の充填（リフィル）を向上させることができ、可動部材により上下に隔てられた上下の液体の非駆動時における混液を防止でき、駆動中の発熱体に吐出液体が可動部材を越えて流入するのを防止できる液体吐出ヘッド、該液体吐出ヘッドを用いたヘッドカートリッジ、液体吐出装置、液体吐出方法および記録方法に関する。

【0004】 また、本発明は、紙、糸、繊維、布帛、皮革、金属、プラスチック、ガラス、木材、セラミックス等の被記録媒体に対し記録を行うプリンター、複写機、

通信システムを有するファクシミリ、プリンタ部を有するワードプロセッサ等の装置、さらには各種処理装置と複合的に組み合わせた産業用記録装置に適用できる発明である。

【0005】なお、本発明における、「記録」とは、文字や図形等の意味を持つ画像を被記録媒体に対して付与することだけでなく、パターン等の意味を持たない画像を付与することも意味するものである。

【0006】

【従来の技術】熱等のエネルギーをインクに与えることで、インクに急峻な体積変化（気泡の発生）を伴う状態変化を生じさせ、この状態変化に基づく作用力によって吐出口からインクを吐出し、これを被記録媒体上に付着させて画像形成を行なうインクジェット記録方法、いわゆるバブルジェット記録方法が従来知られている。このバブルジェット記録方法を用いる記録装置には、U.S.P. 4, 723, 129等の公報に開示されているように、インクを吐出するための吐出口と、この吐出口に連通するインク流路と、インク流路内に配されたインクを吐出するためのエネルギー発生手段としての電気熱変換体が一般的に配されている。

【0007】この様な記録方法によれば、品位の高い画像を高速、低騒音で記録することができると共に、この記録方法を行うヘッドではインクを吐出するための吐出口を高密度に配置することができるため、小型の装置で高解像度の記録画像、さらにカラー画像をも容易に得ることができるという多くの優れた点を有している。このため、このバブルジェット記録方法は、近年、プリンタ、複写機、ファクシミリ等の多くのオフィス機器に利用されており、さらに、捺染装置等の産業用システムにまで利用されるようになってきている。

【0008】このようにバブルジェット技術が多方面の製品に利用されるに従って、次のような様々な要求が近年さらにたかまっている。

【0009】例えば、エネルギー効率の向上の要求に対する検討としては、保護膜の厚さを調整するといった発熱体の最適化が挙げられている。この手法は、発生した熱の液体への伝搬効率を向上させる点で効果がある。

【0010】また、高画質な画像を得るために、インクの吐出スピードが速く、安定した気泡発生に基づく良好なインク吐出を行える液体吐出方法等を与えるための駆動条件が提案されたり、また、高速記録の観点から、吐出された液体の液流路内への充填（リフィル）速度の速い液体吐出ヘッドを得るために流路形状を改良したものも提案されている。

【0011】この流路形状の内、流路構造として図29(a), (b)に示すものが、特開昭63-199972号公報等に記載されている。この公報に記載されている流路構造やヘッド製造方法は、気泡の発生に伴って発生するバック波（吐出口へ向かう方向とは逆の方向へ向

かう圧力、即ち、液室12へ向かう圧力）に着目した発明である。このバック波は、吐出方向へ向かうエネルギーでないため損失エネルギーとして知られている。

【0012】図29(a), (b)に示す発明は、発熱素子2が形成する気泡の発生領域よりも離れ且つ、発熱素子2に関して吐出口11とは反対側に位置する弁10を開示する。

【0013】図29(b)においては、この弁10は、板材等を利用する製造方法によって、流路3の天井に貼り付いたように初期位置を持ち、気泡の発生に伴って流路3内へ垂れ下がるものとして開示されている。この発明は、上述したバック波の一部を弁10によって制御することでエネルギー損失を抑制するものとして開示されている。

【0014】しかしながら、この構成において、吐出すべき液体を保持する流路3内部に、気泡が発生した際を検討するとわかるように、弁10によるバック波の一部を抑制することは、液体吐出にとっては実用的なものでないことがわかる。

【0015】もともとバック波自体は、前述したように吐出に直接関係しないものである。このバック波が流路3内に発生した時点では、図29(a)に示すように、気泡のうち吐出に直接関係する圧力はすでに流路3から液体を吐出可能状態にしている。従って、バック波のうち、しかもその一部を抑制したからといって、吐出に大きな影響を与えないことは明らかである。

【0016】他方、バブルジェット記録方法においては、発熱体がインクに接した状態で加熱を繰り返すため、発熱体の表面にインクの焦げによる堆積物が発生するが、インクの種類によっては、この堆積物が多く発生することで、気泡の発生を不安定にしてしまい、良好なインクの吐出を行うことが困難な場合があった。また、吐出すべき液体が熱によって劣化しやすい液体の場合や十分に発泡が得られにくい液体の場合においても、吐出すべき液体を変質させず、良好に吐出するための方法が望まれていた。

【0017】このような観点から、熱により気泡を発生させる液体（発泡液）と吐出する液体（吐出液）とを別液体とし、発泡による圧力を吐出液に伝達することで吐出液を吐出する方法が、特開昭61-69467号公報、特開昭55-81172号公報、U.S.P. 4, 480, 259号等の公報に開示されている。これらの公報では、吐出液であるインクと発泡液とをシリコンゴムなどの可撓性膜で完全分離し、発熱体に吐出液が直接接しないようにすると共に、発泡液の発泡による圧力を可撓性膜の変形によって吐出液に伝える構成をとっている。このような構成によって、発熱体表面の堆積物の防止や、吐出液体の選択自由度の向上等を達成している。

【0018】しかしながら、前述のように吐出液と発泡液とを完全分離する構成のヘッドにおいては、発泡時の

圧力を可撓性膜の伸縮変形によって吐出液に伝える構成であるため、発泡による圧力を可撓性膜がかなり吸収してしまう。また、可撓性膜の変形量もあまり大きくなつたため、吐出液と発泡液とを分離することによる効果を得ることはできるものの、エネルギー効率や吐出力が低下してしまう虞があつた。

#### 【0019】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、基本的に従来の気泡（特に膜沸騰に伴う気泡）を液流路中に形成して液体を吐出する方式の、根本的な吐出特性を、従来では考えられなかつた観点から、従来では予想できない水準に高めることを主たる課題とする。

【0020】発明者達の一部は、液滴吐出の原理に立ち返り、従来では得られなかつた気泡を利用した新規な液滴吐出方法及びそれに用いられるヘッド等を提供すべく鋭意研究を行つた。このとき、流路中の可動部材の機構の原理を解析すると言つた液流路中の可動部材の動作を起点とする第1技術解析、及び気泡による液滴吐出原理を起点とする第2技術解析、さらには、気泡形成用の発熱体の気泡形成領域を起点とする第3解析を行うことにした。

【0021】これらの解析によって、可動部材の支点と自由端の配置関係を吐出口側つまり下流側に自由端が位置する関係にすること、また可動部材を発熱体もしくは、気泡発生領域に面して配することで積極的に気泡を制御する全く新規な技術を確立するに至つた。

【0022】つぎに、気泡自体が吐出量に与えるエネルギーを考慮すると、気泡の下流側の成長成分を考慮することが吐出特性を格段に向上できる要因として最大であるとの知見に至つた。つまり、気泡の下流側の成長成分を吐出方向へ効率よく変換させることこそ、吐出効率、吐出速度の向上をもたらすことも判明した。このことから、発明者らは気泡の下流側の成長成分を積極的に可動部材の自由端側に移動させるという従来の技術水準に比べて極めて高い技術水準に至つた。

【0023】さらに、気泡を形成するための発熱領域、例えば、電気熱変換体の液体の流れ方向の面積中心を通る中心線から下流側、あるいは、発泡を司る面における面積中心等の気泡下流側の成長にかかわる可動部材や液流路等の構造的要素を勘案することも好ましいということがわかつた。

【0024】また、一方、可動部材の配置と液供給路の構造を考慮することで、リフィル速度を大幅に向上できることがわかつた。

【0025】さらに、前記可動部材により隔てられた上下の流路における相互の圧力バランスを制御することによって、高粘度インクの安定供給が可能になり、気泡を発生する液体のリフィルを向上させることができ、増粘したインクの吐出を容易にすることでき、可動部材により隔てられた吐出用の液体と発泡用の液体との非駆動時

における混液を適切に防止でき、駆動中の発熱体上に吐出用液体が可動部材を越えて流入するのを適切に防止できることが、判明した。

【0026】本願出願人は、このように本発明者達の一部による研究で得られた知見および総合的観点から、優れた液体の吐出原理を既に出願しており、本発明はかかる液体の吐出原理を前提に、さらに本発明者達のより好ましい着想により想起されたものである。

【0027】本発明者達が認識した点は、“可動部材の挙動が本液体吐出ヘッドの性能に直接関わつており、この可動部材の挙動をより確実にする必要がある。そのためには、可動部材で隔てられている二つの位置における液体の諸条件を検討し、制御可能にすることが大切である。”ということである。

【0028】本発明の主たる目的は、発生した気泡を根本的に制御することで極めて新規な液体吐出原理、すなわち、可動部材により気泡発生領域とこの気泡発生領域から離れた領域とを隔てて、液体の吐出駆動力とする発生気泡の膨張力を前記可動部材によって効率的に用いる構成を提供することにあり、さらに、この特有な構成において、（1）高粘度インクの安定供給が可能とし、

（2）気泡を発生する液体のリフィルを向上させ、

（3）増粘したインクの吐出を容易にし、（4）可動部材により隔てられた吐出用の液体と発泡用の液体との非駆動時における混液を適切に防止し、（5）駆動中の発熱体上に吐出用液体が可動部材を越えて流入するのを適切に防止する、構成を提供することにある。

#### 【0029】

【課題を解決するための手段】上述のような目的を達成するための本発明の代表的な要件は、次のようなものである。

【0030】吐出口に連通する第1の液流路と、気泡発生領域を有する第2の液流路と、前記吐出口側に自由端を有し前記第1の液流路と前記気泡発生領域との間に配された可動部材とを有するヘッドを用い、前記気泡発生領域に気泡を発生させ、該気泡の発生による圧力に基づいて前記可動部材の自由端を前記第1の液流路側に変位させ、該可動部材の変位によって前記圧力を前記第1の液流路の吐出口側に導くことで液体を吐出する液体吐出方法であつて、前記第1の液流路の内圧と、前記第2の液流路の内圧とを異ならせることを特徴とする液体吐出方法である。

【0031】もしくは、吐出口に連通した第1の液流路と、液体に熱を加えることで該液体に気泡を発生させる気泡発生領域を有する第2の液流路と、前記第1の液流路と前記気泡発生領域との間に配され、吐出口側に自由端を有し、前記気泡発生領域内での気泡の発生による圧力に基づいて該自由端を前記第1の液流路側に変位させて前記圧力を前記第1の液流路の吐出口側に導く可動部材とを有する液体吐出ヘッドであつて、前記第1の液流

路の内圧と、前記第2の液流路の内圧とが異なっていることを特徴とする液体吐出ヘッドである。

【0032】もしくは、液体を吐出するための複数の吐出口と、それぞれの吐出口に対応して直接連通する複数の第1の液流路を構成するための複数の溝と、前記複数の第1の液流路に液体を供給するための第1の共通液室を構成する凹部とを一体的に有する溝付き部材と、液体に熱を与えることで液体に気泡を発生させるための複数の発熱体が配された素子基板と、前記溝付き部材と該素子基板との間に配され、前記発熱体に対応した第2の液流路の壁の一部を構成すると共に、前記発熱体に面した位置に前記気泡の発生に基づく圧力によって前記第1の液流路側に変位する可動部材とを具備した分離壁とを有する液体吐出ヘッドであって、前記第1の液流路の内圧と、前記第2の液流路の内圧とが異なっていることを特徴とする液体吐出ヘッドである。

【0033】もしくは、吐出口に連通した第1の液流路と、液体に熱を加えることで該液体に気泡を発生させる気泡発生領域を有する第2の液流路と、前記第1の液流路と前記気泡発生領域との間に配され、吐出口側に自由端を有し、前記気泡発生領域内での気泡の発生による圧力に基づいて該自由端を前記第1の液流路側に変位させて前記圧力を前記第1の液流路の吐出口側に導く可動部材とを有する液体吐出ヘッドと、前記第1の液流路の内圧と、前記第2の液流路の内圧とを異ならせる内圧制御手段と、を有することを特徴とする液体吐出装置である。

【0034】もしくは、液体を吐出するための複数の吐出口と、それぞれの吐出口に対応して直接連通する複数の第1の液流路を構成するための複数の溝と、前記複数の第1の液流路に液体を供給するための第1の共通液室を構成する凹部とを一体的に有する溝付き部材と、液体に熱を与えることで液体に気泡を発生させるための複数の発熱体が配された素子基板と、前記溝付き部材と該素子基板との間に配され、前記発熱体に対応した第2の液流路の壁の一部を構成すると共に、前記発熱体に面した位置に前記気泡の発生に基づく圧力によって前記第1の液流路側に変位する可動部材とを具備した分離壁とを有する液体吐出ヘッドと、前記第1の液流路の内圧と、前記第2の液流路の内圧とを異ならせる内圧制御手段と、を有することを特徴とする液体吐出装置である。

【0035】もしくは、前述の液体吐出装置のいずれかと、記録後の被記録媒体に対して、前記液体の定着を促す後処理装置と、を有する記録システムである。

【0036】もしくは、前述の液体吐出装置のいずれかと、記録前の被記録媒体に対して、前記液体の定着を増すための前処理装置と、を有する記録システムである。

【0037】もしくは、吐出口に連通した第1の液流路と、液体に熱を加えることで該液体に気泡を発生させる気泡発生領域を有する第2の液流路と、前記第1の液流

路と前記気泡発生領域との間に配され、吐出口側に自由端を有し、前記気泡発生領域内の気泡の発生による圧力に基づいて該自由端を前記第1の液流路側に変位させて前記圧力を前記第1の液流路の吐出口側に導く可動部材とを有する液体吐出ヘッドに用いられる液体容器であって、前記第1の液流路に供給される第1の液体を収容する第1の収容部と、前記第2の液流路に供給される第2の液体を収容する第2の収容部とを有し、前記第1の収容部および第2の収容部から前記第1の液流路および第2の液流路に供給する各液体の供給圧が異なっていることを特徴とする液体容器である。

【0038】もしくは、吐出口に連通した第1の液流路と、液体に熱を加えることで該液体に気泡を発生させる気泡発生領域を有する第2の液流路と、前記第1の液流路と前記気泡発生領域との間に配され、吐出口側に自由端を有し、前記気泡発生領域内の気泡の発生による圧力に基づいて該自由端を前記第1の液流路側に変位させて前記圧力を前記第1の液流路の吐出口側に導く可動部材とを有する液体吐出ヘッドと、前記第1の液流路に供給される第1の液体を収容する第1の収容部と、前記第2の液流路に供給される第2の液体を収容する第2の収容部とを有し、前記第1の収容部および第2の収容部から前記第1の液流路および第2の液流路に供給する各液体の供給圧が異なっている液体容器と、を有することを特徴とするヘッドカートリッジである。

【0039】もしくは、吐出口に連通する第1の液流路と、気泡発生領域を有する第2の液流路と、前記吐出口側に自由端を有し前記第1の液流路と前記気泡発生領域との間に配された可動部材とを有するヘッドを用い、前記気泡発生領域に気泡を発生させ、該気泡の発生による圧力に基づいて前記可動部材の自由端を前記第1の液流路に変位させ、該可動部材の変位によって前記圧力を前記第1の液流路の吐出口側に導くことで記録液体を吐出する液体吐出記録方法であって、前記第1の液流路の内圧と、前記第2の液流路の内圧とを異ならせることを特徴とする液体吐出記録方法である。

【0040】上述したような、極めて新規な吐出原理に基づく本発明の液体吐出方法、ヘッド等によると、発生する気泡とこれによって変位する可動部材との相乗効果を得ることができ、吐出口近傍の液体を効率よく吐出できるため、従来のバブルジェット方式の吐出方法、ヘッド等に比べて、吐出効率を向上できる。例えば、本発明の最も好ましい形態においては2倍以上という飛躍的な吐出効率の向上を達成できた。

【0041】この発明の特徴的な構成、すなわち、可動部材により互いに隔てられた第1の液流路と第2の液流路の内圧を互いに異ならせる構成によれば、高粘度インクの安定供給を可能にし、気泡を発生する液体の充填（リフィル）を向上させることができ、可動部材により上下に隔てられた上下の液体の非駆動時における混液を

防止でき、記録開始時の吐出性能（発一性という）が向上でき、駆動中の発熱体に吐出液体が可動部材を越えて流入するのを防止できる（その結果、発熱体上に経時に焦げが発生することがなくなる）。

【0042】また、低温や低温で長期放置を行った場合であっても不吐出になることを防止でき、仮に不吐出になってしまっても、予備吐出や吸引回復といった回復処理をわずかに行うだけで正常状態に即座に復帰できる利点もある。

【0043】具体的には64個の吐出口を持つ従来のバルジェット方式のヘッドの大半が不吐出になるような長期放置条件においても、本発明のヘッドでは約半分以下の吐出口が吐出不良になるだけである。また、これらのヘッドを予備吐出で回復した場合、各吐出口に対して従来ヘッドで数千発の予備吐出を行う必要があったが、本発明では100発程度の予備吐出で回復を行うだけ十分であった。これは、回復時間の短縮や回復による液体の損失を低減でき、ランニングコストも大幅に下げることが可能であることを意味する。

【0044】また、特に本発明のリフィル特性を向上した構成によれば、連続吐出時の応答性、気泡の安定成長、液滴の安定化を達成して、高速液体吐出による高速記録また高画質記録を可能にすることができた。

【0045】本発明のその他の効果については、各実施例の記載から理解される。

【0046】なお、本発明の説明で用いる「液体供給圧」とは、液体収容部の負圧、水頭圧等をいう。

【0047】また、本発明の説明で用いる「液流路の内圧」とは、可動部材近傍の液流路内での圧力を言い、圧力の差は、可動部材近傍における第1と第2の液流路内の圧力差のことを言う。

【0048】また、本発明の説明で用いる「上流」「下流」とは、液体の供給源から気泡発生領域（または可動部材）を経て、吐出口へ向かう液体の流れ方向に関して、又はこの構成上の方向に関しての表現として表されている。

【0049】また、気泡自体に関する「下流側」とは、主として液滴の吐出に直接作用するとされる気泡の吐出口側部分を代表する。より具体的には気泡の中心に対して、上記流れ方向や上記構成上の方向に関する下流側、又は、発熱体の面積中心より下流側の領域で発生する気泡を意味する。

【0050】また、本発明の説明で用いる「実質的に密閉」とは、気泡が成長するとき、可動部材が変位する前に可動部材の周囲の隙間（スリット）から気泡がすり抜けない程度の状態を意味する。

【0051】さらに、本発明でいう「分離壁」とは、広義では気泡発生領域と吐出口に直接連通する領域とを区分するように介在する壁（可動部材を含んでもよい）を意味し、狭義では気泡発生領域を含む流路を吐出口に直

接連通する液流路とを区分し、それぞれの領域にある液体の混合を防止するものを意味する。

【0052】

【発明の実施の形態】

（実施形態例1）以下、図面を参照して本発明の第1の実施形態例について説明する。

【0053】本実施形態例においては液流路を複数構成にすることで、さらに熱を加えることで発泡させる液体（発泡液）と、主として吐出される液体（吐出液）とを分けることができるものである。

【0054】図1は、本実施形態例の液体吐出ヘッドの流路方向の断面模式図を示しており、図2は、この液体吐出ヘッドの部分破断斜視図を示している。

【0055】本実施形態例の液体吐出ヘッドは、液体に気泡を発生させるための熱エネルギーを与える発熱体2が設けられた素子基板1上に、発泡用の第2の液流路16があり、その上に吐出口18に直接連通した吐出液用の第1の液流路14が配されている。

【0056】第1液流路14の上流側は、複数の第1液流路14に吐出液を供給するための第1共通液室15に連通しており、第2液流路16の上流側は、複数の第2液流路16に発泡液を供給するための第2共通液室17に連通している。

【0057】第1と第2の液流路14と16の間には、金属等の弾性を有する材料で構成された分離壁30が配されており、第1液流路14と第2の液流路16とを区分している。なお、発泡液と吐出液とができる限り混ざり合わない方がよい液体の場合には、この分離壁30によってできる限り完全に第1液流路14と第2液流路16の液体の流通を分離した方がよいが、発泡液と吐出液とがある程度混ざり合っても、問題がない場合や、発泡液と吐出液とを同じ液体とする場合には、分離壁30に完全分離の機能を持たせなくてもよい。

【0058】発熱体2の面方向上方への投影空間（以下、吐出圧発生領域という。；図1中のAの領域とBの気泡発生領域11）に位置する部分の分離壁30は、スリット35によって吐出口側（液体の流れの下流側）が自由端32で、共通液室（15、17）側に支点33が位置する片持梁形状の可動部材31となっている。この可動部材31は、気泡発生領域11（B）に面して配されているため、発泡液の発泡によって第1液流路14側の吐出口18側に向けて開口するように動作する（図中矢印方向）。図2においても、発熱体2としての発熱抵抗部と、この発熱抵抗部に電気信号を印加するための配線電極5とが配された素子基板1上に、第2の液流路を構成する空間を介して分離壁30が配置されている。

【0059】次に、図3～図6を用いて本実施形態例の液体吐出ヘッドの動作を説明する。

【0060】ヘッドを駆動させるにあたっては、第1液流路14に供給される吐出液と第2の液流路16に供給

される発泡液として同じ水系のインクを用いて動作させた。

【0061】発熱体2が発生した熱が、第2液流路の気泡発生領域内の発泡液に作用することで、発泡液にU.S.P.4, 723, 129に記載されているような膜沸騰現象に基づく気泡40を発生させる。

【0062】本実施形態例においては、気泡発生領域1の上流側を除く、3方から発泡圧の逃げがないため、この気泡発生にともなう圧力が吐出圧発生部に配された可動部材31側に集中して伝搬し、気泡の成長をともなって可動部材31が、図3の状態から図4に示すように、第1液流路14側に変位する。この可動部材31の動作によって第1液流路14と第2液流路16とが大きく連通し、気泡の発生に基づく圧力が第1液流路14の吐出口18側の方向(A方向)に主に伝わる。そして、図5～図6に示すように、さらに気泡40が成長すると、その圧力の伝搬と、可動部材31の機械的変位によって液体が吐出口18から吐出される。

【0063】次に、気泡40が収縮するに伴って可動部材31が、図6の状態を介して図3の位置にまで戻ると共に、第1液流路14で吐出された吐出液体の量に見合う量の吐出液体が上流側から供給される。この吐出液体の供給は、可動部材31が閉じる方向であるため、吐出液体のリフィルを可動部材31で妨げることがない。

【0064】ここで、本発明の基本的な吐出原理の一つを説明する。本発明において最も重要な原理の1つは、気泡に対面するように配された可動部材31が気泡の圧力あるいは気泡自体に基づいて、定常状態の第1の位置から変位後の位置である第2の位置へ変位し、この変位する可動部材31によって気泡の発生に伴う圧力や気泡自身を吐出口18が配された下流側へ導くことである。

【0065】この原理を可動部材を用いない従来の液流路構造を模式的に示した図7と本発明の図8とを比較してさらに詳しく説明する。なお、ここでは、吐出口方向への圧力の伝搬方向をVA、上流側への圧力の伝搬方向をVBとして示した。

【0066】図7で示されるような従来のヘッドにおいては、発生した気泡40による圧力の伝搬方向を規制する構成はない。このため、気泡40の圧力伝搬方向は、V1～V8のように気泡表面の垂線方向となり様々な方向を向いていた。このうち、特に液吐出に最も影響を及ぼすVA方向に圧力伝搬方向の成分を持つものは、V1～V4即ち気泡のほぼ半分の位置より吐出口に近い部分の圧力伝搬の方向成分であり、液吐出効率、液吐出力、吐出速度等に直接寄与する重要な部分である。さらに、V1は吐出方向VAの方向に最も近いため効率よく働き、逆にV4はVAに向かう方向成分は比較的少ない。

【0067】これに対して、図8で示される本発明の場合には、可動部材31が図7の場合のように様々な方向を向いていた気泡の圧力伝搬方向V1～V4を下流側

(吐出口側)へ導き、VAの圧力伝搬方向に変換するものであり、これにより気泡40の圧力が直接的に効率よく吐出に寄与することになる。そして、気泡の成長方向自体も圧力伝搬方向V1～V4と同様に下流方向に導かれ、上流より下流で大きく成長する。このように、気泡の成長方向自体を可動部材によって制御し、気泡の圧力伝搬方向を制御することで、吐出効率や吐出力また吐出速度等の根本的な向上を達成することができる。

【0068】次に、図3～図6に戻って、本実施形態例の液体吐出ヘッドの吐出動作について詳しく説明する。

【0069】図3は、発熱体2に電気エネルギー等のエネルギーが印加される前の状態であり、発熱体2が熱を発生する前の状態である。

【0070】図4は、発熱体2に電気エネルギー等が印加されて発熱体2が発熱し、発生した熱によって気泡発生領域11内を満たす液体の一部を加熱し、膜沸騰に伴う気泡40を発生させた状態である。

【0071】このとき可動部材31は気泡40の発生に基づく圧力により、気泡40の圧力の伝搬方向を吐出口方向に導くように第1位置から第2位置へ変位する。ここで重要なことは、前述したように、可動部材31の自由端32を下流側(吐出口側)に配置し、支点33を上流側(共通液室側)に位置するように配置して、可動部材31の少なくとも一部を発熱体2の下流部分すなわち気泡の下流部分に対面させることである。

【0072】図5は、気泡40がさらに成長した状態であるが、気泡40発生に伴う圧力に応じて可動部材31はさらに変位している。発生した気泡40は上流より下流に大きく成長すると共に、可動部材31の第1の位置(点線位置)を越えて大きく成長している。このように気泡40の成長に応じて可動部材31が徐々に変位していくことで、気泡40の圧力伝搬方向や堆積移動のしやすい方向、すなわち自由端32側への気泡40の成長方向を吐出口18に均一的に向かわせることができることも、吐出効率を高めると考えられる。可動部材31は、気泡40や発泡圧を吐出口18方向へ導く際も、この伝達の妨げになることはほとんどなく、伝搬する圧力の大きさに応じて効率よく圧力の伝搬方向や気泡の成長方向を制御することができる。

【0073】図6は、気泡40が、前述した膜沸騰の後、気泡40の内部圧力の減少によって収縮し、消滅する状態を示している。

【0074】第2の位置まで変位していた可動部材31は、気泡40の収縮による負圧と可動部材自身のばね性による復元力によって、図3の初期位置(第1の位置)に復帰する。また、消泡時には、気泡発生領域11での気泡の収縮体積を補うため、また、吐出された液体の体積分を補うために上流側(B)、すなわち、共通液室側から流れのVD1、VD2のように、また、吐出口18側から流れのVCのように液体が流れ込んでくる。

【0075】以上、気泡の発生に伴う可動部材31の動作と液体の吐出動作について説明したが、以下に本発明の液体吐出ヘッドにおける液体のリフィルについて詳しく説明する。

【0076】図3～図6を用いて本発明における液供給メカニズムをさらに詳しく説明する。

【0077】図5の後、気泡40が最大体積の状態を経て消泡過程に入ったときには、消泡した体積を補う体積の液体が気泡発生領域11に、第1液流路14の吐出口18側と第2液流路16の共通液室側から流れ込む。

【0078】可動部材31を持たない従来の液流路構造においては、消泡位置に吐出口側から流れ込む液体の量と共通液室から流れ込む液体の量は、気泡発生領域より吐出口に近い部分と共通液室に近い部分との流抵抗の大きさに起因する（流路抵抗と液体の慣性に基づくものである）。このため、吐出口に近い側の流抵抗が小さい場合には、多くの液体が吐出口側から消泡位置に流れ込みメニスカスの後退量が大きくなることになる。特に、吐出効率を高めるために吐出口に近い側の流抵抗を小さくして吐出効率を高めようとするほど、消泡時のメニスカスMの後退が大きくなり、リフィル時間が長くなつて高速印字を妨げることとなつていていた。

【0079】これに対して、本実施形態例では可動部材31を設けたため、気泡40の体積Wを、可動部材31の第1位置を境に上側をW1、気泡発生領域11側をW2とした場合、消泡時に可動部材31が元の位置に戻った時点で吐出口18のメニスカスの後退は止まり、その後に残ったW2の体積分の液体供給は、主に第2液流路16の流れVD2からの液供給によって成される。これにより、従来、気泡Wの体積の半分程度に対応した量がメニスカスの後退量になつていていたのに対して、それより少ないW1の半分程度のメニスカス後退量に抑えることが可能になった。

【0080】さらに、W2の体積分の液体供給は、消泡時の圧力をを利用して可動部材31の発熱体2側の面に沿つて、主に第2液流路16の上流側（VD2）から強制的に行うことができるため、より速いリフィルを実現できる。

【0081】ここで特徴的なことは、従来のヘッドで消泡時の圧力を用いたリフィルを行つた場合、メニスカスの振動が大きくなつてしまい画像品位の劣化につながつてゐたが、本実施形態例の高速リフィルにおいては、可動部材によって吐出口側の第1液流路14の領域と、気泡発生領域11との吐出口側での液体の流通が抑制されるため、吐出口18におけるメニスカスの振動を極めて少なくすることができる。

【0082】このように、本発明は、第2の液流路16の液供給路12を介しての発泡領域11への強制リフィルと、上述したメニスカス後退や振動の抑制によって高速リフィルを達成することで、吐出の安定や高速繰り返

し吐出、また記録の分野に用いた場合、画質の向上や高速記録を実現することができる。

【0083】前述の構成においては、さらに次のような有効な機能を兼ね備えている。それは、気泡の発生による圧力の上流側Bへの伝搬（バック波）を抑制することである。発熱体2上で発生した気泡の内、共通液室側（上流側B）の気泡による圧力は、その多くが、上流B側に向かって液体を押し戻す力（バック波）になつていて、このバック波は、上流B側の圧力と、それによる液移動量、そして液移動に伴う慣性力を引き起こし、これらは液体の液流路内へのリフィルを低下させ高速駆動の妨げにもなつていていた。本発明においては、まず、可動部材31によって上流B側へのこれらの作用を抑えることでもリフィル供給性の向上をさらに図つてゐる。

【0084】さらに、本実施形態例においては、第2の液流路16は、発熱体2の上流に発熱体2と実質的に平坦につながる（発熱体表面が大きく落ち込んでいない）内壁を持つ液体供給路12を有している。このような場合、気泡発生領域11および発熱体2の表面への液体の供給は、可動部材31の気泡発生領域11に近い側の面に沿つて、VD2のように行われる。このため、発熱体2の表面上に液体が淀むことが抑制され、液体中に溶存していた気体の析出や、消泡できずに残つたいわゆる残留気泡が除去され易く、また、液体への蓄熱が高くなりすぎることもない。従つて、より安定した気泡の発生を高速に繰り返し行うことができる。なお、本実施形態例では実質的に平坦な内壁を持つ液体供給路12を持つもので説明したが、これに限らず、発熱体2の表面となだらかに繋がり、なだらかな内壁を有する液供給路であればよく、発熱体上に液体の淀みや、液体の供給に大きな乱流を生じない形状であればよい。

【0085】ところで、可動部材31の自由端32と支点33の位置は、例えば、図1で示されるように、自由端32が相対的に支点33より下流側にある。このような構成のため、前述した発泡の際に気泡の圧力伝搬方向や成長方向を吐出口側に導く等の機能や効果を効率よく実現できるのである。さらに、この位置関係は、吐出に対する機能や効果のみならず、液体の供給の際にも液流路を流れる液体に対する流抵抗を小さくしでき、高速にリフィルできるという効果を達成している。これは、図6に示すように、吐出によって後退したメニスカスMが毛管力により吐出口18へ復帰する際や、消泡に対しての液供給が行われる場合に、液流路（第1液流路14、第2液流路16を含む）内を流れる流れに対し、逆らわないように自由端32と支点33とを配置しているためである。

【0086】また、本実施形態例のヘッドは、2流路構成をとつたものであるので、吐出液と発泡液とを別液体とし、発泡液の発泡で生じた圧力によって吐出液を吐出することができる。このため従来、熱を加えても発泡が

十分に行われにくく吐出力が不十分であったポリエチレングリコール等の高粘度の液体であっても、この液体を第1の液流路に供給し、発泡液に発泡が良好に行われる液体（エタノール：水=4:6の混合液1~2cP程度等）や低沸点の液体を第2の液流路に供給することで良好に吐出させることができる。

【0087】また、発泡液として、熱を受けても発熱体の表面にコゲ等の堆積物を生じない液体を選択することで、発泡を安定化し、良好な吐出を行うことができる。

【0088】また、加熱に弱い液体の場合においても、この液体を第1の液流路に吐出液として供給し、第2の液流路で熱的に変質しにくく良好に発泡を生じる液体を供給すれば、加熱に弱い液体に熱的な害を与えることなく、しかも上述のように高吐出効率、高吐出力で吐出することができる。

【0089】本実施形態例では、可動部材により得られる作用効果をより向上するための重要な機能が付随している。この重要な機能は、可動部材により隔てた各液流路における液体の条件を検討したところ、新たな好ましい条件を見いだしてなされたものである。この機能は、可動部材を取り囲む液体の条件として画期的な環境を与えることで、可動部材の挙動をより確実なものにすることにある。このような機能を、主に図3および図4を参照して、以下に説明する。

【0090】この重要な機能とは、第1の液流路14の内圧と、第2の液流路16の内圧を場合に応じて異ならせることを特徴とするものである。

【0091】前述のように、第1の液流路14と第2の液流路16は、可動部材31の周辺のスリット35のみを介して連通している。図3に示すように、第1の液流路14内の液体、すなわち、吐出液は、通常、吐出口18でのメニスカスMを保持できるように、吐出口18およびスリット35に負圧がかかるように、内圧（水頭圧）を設定する。同様に、第2の液流路16内の液体、すなわち、発泡液も、スリット35でメニスカスを保持するように、内圧（水頭圧）を設定する。発泡液と吐出液ともに負圧に保ち、スリット35でメニスカスを保持するが、長時間そのままに放置しておくと、一方の液体がスリット35から隣接した液流路へ流入（拡散）する可能性がある。

【0092】特に、吐出液として、発熱体2の熱によってコゲを生じやすい液体を用いなければならない場合、この吐出液が第2の液流路16側に流入してしまうと、発熱体2上でコゲが生じやすく、コゲが生じると、記録のための安定した吐出が得られなくなる。

【0093】そこで、本実施形態例では、発泡液の水頭圧を吐出液の水頭圧よりも常に高く設定することにより、特に印字中に、吐出液が発熱体2が存在する第2の液流路16側に流入するのを防ぐ機能が付随している。その具体的手段、すなわち、内圧制御手段の一例を図9

に示す。

【0094】この内圧制御手段500は、吐出液および発泡液をそれぞれ貯蔵するタンク511および512と、これらタンク511、512内の各液体をヘッド513に供給するチューブ514a、514bと、各タンク511および512をそれぞれ独立に昇降させるステージ515および516とから構成されている。この構成では、チューブ514a、514bと、昇降ステージ515、516を用いることによって、タンク511、512の高さ位置を変えることが可能となっており、チューブ514a、514bは、タンク511、512の高さ変位量に充分な長さを与えられている。タンク511、512の昇降手段は、特に限定されるものではないが、本実施形態例でのように、駆動モータによって垂直方向に移動する昇降ステージ515、516上にタンク511、512を装着することにより、実現できる。

【0095】前述の昇降ステージ515、516の相対的垂直位置は、発泡液側の水頭圧が吐出液側の水頭圧より常に高くなるように、設定されている。特に印字中は、発熱体2上に熱が加わっており、吐出液が第2の液流路16側に流入すると、吐出液の組成によっては、発熱体2上でコゲが発生し、吐出が不安定になったり、不吐出になってしまう。そこで、本実施形態例では、印字中の発泡液の水頭圧を正圧とするとともに、吐出液の水頭圧を負圧にして、吐出液の第2の液流路16側への流入を防ぐように設定する。このように発泡液の水頭圧を吐出液の水頭圧より高くすることにより、発泡液が第1の液流路14側に流入する可能性が生じるが、発泡液が吐出液中に流入しても少量であるため、問題ない。また、その程度の圧力差になるように、前記内圧制御手段500を動作させる。

【0096】（実施形態例2）この実施形態例では、吐出液として高粘度インクを用いること、そして、第1の液流路14の水頭圧を第2の液流路16の水頭圧より高く設定することに特徴があり、それ以外の構成、すなわち、ヘッドの構造、内圧制御手段などの他の構成は、実施形態例1と同様である。

【0097】吐出液として、高粘度インクを用いると、吐出液の流れ抵抗が大きいので、その供給圧（水頭圧）が低いと、吐出口18でメニスカスMを保持しにくい。これに比べ、発泡液は低粘度で流路内を流れやすい。したがって、高粘度インクの供給圧を高くすることにより、常に安定した吐出液の供給を実現する。

【0098】（実施形態例3）この実施形態例では、図10に示すように、第2の液流路16の高さ寸法Hを第1の液流路14の高さ寸法Hより小さくするとともに、第2の液流路16の上流側に狭窄部19を形成し、さらに第2の液流路16の水頭圧を第1の液流路の水頭圧より高く設定することに特徴があり、それ以外の構成、すなわち、ヘッドの構造、内圧制御手段などの他の構成

は、実施形態例 1 と同様である。

【0099】この構成によれば、発泡時の気泡および膨張エネルギーは、狭窄部 19 により上流 B 側には阻止され、吐出口 18 方向に効率的に集束される。その結果、記録開始時の吐出性能（発一性）が高められる。また、第 2 の液流路 16 の水頭圧を高く設定しているので、狭窄部 19 があるにも関わらず、消泡に伴う発泡液のリフィルも好適に行うことができる。なお、狭窄部 19 は、図 10 に示すように、流路の高さ方向に狭窄したものであってもよいし、後述のように流路の幅方向を競作したものであってもよい。

【0100】（実施形態例 4）この実施形態例では、ヘッド内の温度、好ましくは第 1 の液流路 14 内の温度を検知する温度検知手段を設け（不図示）、これら温度検知手段により測定されたヘッド内の温度に応じて各液流路 14、16 内の水頭圧を設定することに特徴があり、それ以外の構成、すなわち、ヘッドの構造、内圧制御手段などの他の構成は、実施形態例 1 と同様である。

【0101】液体吐出ヘッドでは、駆動源として発熱体 2 を用いているので、経時的にヘッド内の液体の温度が変化する。また、他の要因で液体の温度が変化する場合もある。温度変化が生じると、液体の粘度が変化する。吐出液は比較的粘度が高く、その温度が低いと、吐出に適当な粘度よりさらに高い粘度になってしまふ。吐出液が増粘すると、発一性が悪くなる場合がある。そこで、本実施形態例におけるように、好ましくは第 1 の液流路 14 内の温度を検知する温度検知手段を設け、その温度情報に基づき、各液流路の相対的水頭圧を変化させ、発一性を向上させる。具体的には、吐出液の粘度が適正值の限界を越える時の温度  $T$  以下に、ヘッド内の温度  $t$  がなった場合、前記内圧制御手段により、第 1 の液流路 14 の水頭圧  $P_1$  を第 2 の液流路 16 の水頭圧  $P_2$  より大きく設定する。それ以外の場合は、吐出液が発熱体 2 側に流入しないように、 $P_1 < P_2$  とする。この時の制御を、図 11 に示した流れ図により説明する。まず、例えば、液体吐出ヘッドの駆動と同期して前記温度検知手段を ON にし、第 1 の液流路 14 内の温度を検知する（S1）。検知温度（ $t$ ）が、吐出液の粘度が適正值の限界を越える時の温度  $T$  以下になっていたら（S2）、前記内圧制御手段により、第 1 の液流路 14 の出納圧  $P_1$  を第 2 の液流路 16 の出納圧  $P_2$  以上に設定する

（S3）。これにより、高粘度状態の吐出液の発一性を向上させる。次に、例えば、液体吐出ヘッドの継続使用に伴って検知温度（ $t$ ）が前述の温度  $T$  に等しいかそれ以上になつたら（S4）、第 1 の液流路 14 の出納圧  $P_1$  を第 2 の液流路 16 の出納圧  $P_2$  より小さく設定する（S5）。これにより、粘性が低下した吐出液が発熱体 2 側に流入し、発熱体 2 上でのコゲ発生等により吐出力が低下してしまうのを防止する。その後、ヘッドの駆動が終了されるのに同期して、温度検知手段も OFF とな

る（S6）。次に、再びヘッドが駆動されると、前述の一連の制御動作が繰り返される。

【0102】（実施形態例 5）この実施形態例では、図 12 に示すように、第 2 の液流路 16 の両側壁 16a、16a の間隔を、可動部材 31 の投影領域において狭めるとともに、可動部材 31 の可動側先端に位置する第 2 の液流路 16 の壁部（不図示）も可動部材 31 側に張り出したこと、この構成において、第 1 の液流路 14 の内圧  $P_1$  を第 2 の液流路 16 の内圧  $P_2$  より大きく設定することに特徴があり、それ以外の構成、すなわち、ヘッドの構造、内圧制御手段などの他の構成は、実施形態例 1 と同様である。

【0103】前記実施形態例 1 では、図 13 に示すように、第 1 の液流路 14 と第 2 の液流路 16 とを隔てている可動部材 31 は、周囲の側壁 16a との間にスリット 35 が存在しており、このスリット 35 により第 1 の液流路 14 と第 2 の液流路 16 とは連通していた。そして、本明細書では、この状態を実質密閉されていると、表現した。実施形態例 1 で述べたように、この状態では、スリット 35 でメニスカスを保持するが、長時間そのままに放置しておくと、一方の液体がスリット 35 から隣接した液流路へ流入（拡散）する可能性がある。特に、吐出液として、発熱体 2 の熱によってコゲを生じやすい液体を用いなければならない場合、この吐出液が第 2 の液流路 16 側に流入してしまうと、発熱体 2 上でコゲが生じやすく、コゲが生じると、記録のための安定した吐出が得られなくなる。そこで、前記実施形態例 1 では、発泡液の内圧を吐出液の内圧よりも常に高く設定することにより、特に印字中に、吐出液が発熱体 2 が存在する第 2 の液流路 16 側に流入するのを防いでいる。

【0104】これに対し、本実施形態例 5 では、非駆動状態にある可動部材 31 は、第 2 の液流路 16 の側壁 16a に密着しており、しかも、第 1 の液流路 14 の内圧  $P_1$  第 2 の液流路 16 の内圧  $P_2$  に設定されている。したがって、長時間ヘッドを放置した状態であっても、可動部材 31 は、第 2 の液流路 16 のストップの役割を果たす側壁 16a に密着し続け、第 1 の液流路 14 と第 2 の液流路 16 との間を完全に密閉するので、ヘッド放置時に吐出液が発熱体 2 側に流入するのを確実に防止することになる。

【0105】なお、前記実施形態例では、内圧制御手段として、水頭圧を制御する機構を説明したが、この他の機構としては、各液供給流路内にそれぞれポンプを設け、このポンプによって、各液流路の内圧を制御する構成のものが、採用できる。

【0106】また、前記構成において、ヘッドの放置時と駆動時とで、各液の供給圧（内圧）を変える必要がある場合は、ヘッドを移動させるキャリッジの駆動に伴い、タンクの垂直位置を変えるようにすればよい。例えば、図 14 (a) (b) に示すように、それぞれの液体

容器（タンク）T<sub>1</sub> および T<sub>2</sub> がそれぞれレール L<sub>1</sub> および L<sub>2</sub> に接続されていて、レール L<sub>1</sub>、L<sub>2</sub> の高さが、ホームポジション HP と、印字領域 PA とで異なり、接続されているキャリッジの駆動により液体容器 T<sub>1</sub>、T<sub>2</sub> の高さが変わる構成とする。

（実施形態例 6）本実施形態例 6、および以下の実施形態例 7、8 は、前述のように液体吐出ヘッドの第 1 の液流路と第 2 の液流路とのそれぞれの内圧を異ならせるための液体容器（タンク）について、説明するものである。

【0107】図 15 に示すように、本実施形態例 6 の液体容器 700 は、上下に一体に連設された第 1 の収容部 701 と第 2 の収容部 702 とから構成されており、前述の液体吐出ヘッドの上に一体的に設置されている。前記第 1 の収容部 701 は、液体吐出ヘッドの第 1 の液流路 14 に接続され、吐出液が貯留されている。また、前記第 2 の収容部 702 は、液体吐出ヘッドの第 2 の液流路 16 に接続され、発泡液が貯留されている。

【0108】この図では、第 2 の収容部 702 が第 1 の収容部 701 の上に位置しており、第 2 の液流路 16 内の液体（発泡液）の水頭圧 P<sub>2</sub> が、第 1 の液流路 14 内の液体（吐出液）の水頭圧 P<sub>1</sub> より大とする条件を、固定的に実現する場合に対応している。ただし、第 1 の収容部と第 2 の収容部との上下関係だけでなく、各収容部の大きさの違いで負圧差を発生させても良い。水頭圧を逆に設定したい場合では、前記第 1 の収容部 701 と第 2 の収容部 702 との上下位置を逆に設定すればよい。なお、この図 15 の形態は、液体吐出ヘッドと液体容器とが一体に形成したインクカートリッジを構成している。

【0109】（実施形態例 7）図 16 に示す液体容器 710 は、前記実施形態例 6 と異なり、液体吐出ヘッドと別体に設置する場合のもので、第 1 の収容部 711 と第 2 の収容部 712 とは上下に一体に配置されている。この液体容器 710 においては、それぞれの収容部 711、712 にそれぞれ接続口 711a、712a が形成されており、チューブを介して液体吐出ヘッドの各液流路に連通される。この容器 710 では、各収容部を上下に配置させることで、連通した各液流路内の液体の圧力を異ならせる。

【0110】（実施形態例 8）図 17 に示す液体容器 720 は、同様に前記実施形態例 6 と異なり、液体吐出ヘッドと別体に設置する場合のもので、第 1 の収容部 721 と第 2 の収容部 722 とは同一水平位置に一体に配置されており、その内容積が異なっている。図では、第 1 の収容部 721 の内容積が第 2 の収容部 722 の内容積より大となっている。この液体容器 720 においては、それぞれの収容部 721、722 にそれぞれ接続口 721a、722a が形成されており、チューブを介して液体吐出ヘッドの各液流路に連通される。この容器 720

では、各収容部における液体貯留量を異ならせることで、連通した各液流路内の液体の圧力を異ならせる。

【0111】（実施形態例 9）図 18 は、本発明にかかるヘッドカートリッジの一例を示す斜視図である。このヘッドカートリッジでは、前記実施形態例 8 に説明した形態の液体容器 720 を、液体吐出ヘッド 201 に一体に組み付けたものである。

【0112】<その他の実施形態例>以上、本発明の液体吐出ヘッドや液体吐出方法の要部の実施形態例について説明を行ったが、以下にこれらの実施形態例に好ましく適用できる実施態様例について図面を用いて説明する。但し、以下の説明においては前述の 1 流路形態の実施形態例と 2 流路形態の実施形態例のいずれかを取り上げて説明する場合があるが特に記載しない限り、両実施形態例に適用しうるものである。

【0113】<液流路の天井形状>図 19 は、本発明の液体吐出ヘッドの流路方向断面図であるが、第 1 の液流路 14 を構成するための溝が設けられた溝付き部材 50 が分離壁 30 上に設けられている。本実施形態例においては可動部材 31 の自由端 32 位置近傍の流路天井の高さが高くなっている。可動部材の動作角度  $\theta$  をより大きく取れるようにしている。この可動部材の動作範囲は、液流路の構造、可動部材 31 の耐久性や発泡力等を考慮して決定すればよいが、吐出口 18 の軸方向の角度を含む角度まで動作することが望ましいと考えられる。

【0114】また、この図で示されるように、吐出口 18 の直径より可動部材 31 の自由端の変位高さを高くすることで、より十分な吐出力の伝達が成される。また、この図で示されるように、可動部材 31 の自由端 32 位置の液流路天井の高さより可動部材 31 の支点 33 位置の液流路天井の高さの方が低くなっているため、可動部材 31 の変位による上流側への圧力波の逃げがさらに有効に防止できる。

【0115】<第 2 液流路と可動部材との配置関係>図 20 は、上述の可動部材 31 と第 2 の液流路 16 との配置関係を説明するための図であり、同図 (a) は分離壁 30、可動部材 31 近傍を上方から見た図であり、同図 (b) は、分離壁 30 を外した第 2 液流路 16 を上方から見た図である。そして、同図 (c) は、可動部材 6 と第 2 液流路 16 との配置関係を、これらの各要素を重ねることで模式的に示した図である。なお、いずれの図も図面下方が吐出口が配されている前面側である。

【0116】本実施形態例の第 2 の液流路 16 は発熱体 2 の上流側（ここでの上流側とは第 2 共通液室側から発熱体位置、可動部材、第 1 流路を経て吐出口に向う大きな流れの中の上流側のことである。）に狭窄部 19 を持つており、発泡時の圧力が第 2 液流路 16 の上流側に容易に逃げることを抑制するような室（発泡室）構造となっている。

【0117】従来のヘッドのように、発泡する流路と液

体を吐出するための流路とが同じで、発熱体より液室側に発生した圧力が共通液室側に逃げないように狭窄部を設けるヘッドの場合には、液体のリフィルを充分考慮して、狭窄部における流路断面積があまり小さくならない構成を探る必要があった。

【0118】しかし、本実施形態例の場合、吐出される液体の多くを第1液流路内の吐出液とすることができる、発熱体が設けられた第2液流路内の発泡液はあまり消費されないようにできるため、第2液流路の気泡発生領域11への発泡液の充填量は少なくて良い。従って、上述の狭窄部19における間隔を数 $\mu\text{m}$ ～十数 $\mu\text{m}$ と非常に狭くできるため、第2液流路で発生した発泡時の圧力を周囲に逃がすことをさらに抑制でき、集中して可動部材31側に向けることができる。そして、この圧力を可動部材31を介して吐出力として利用することができるため、より高い吐出効率、吐出力を達成することができる。ただ、第1液流路16の形状は上述の構造に限られるものではなく、気泡発生に伴う圧力が効果的に可動部材31側に伝えられる形状であれば良い。このような狭窄部19を持つ構成と、各液流路14と16の内圧制御との関係は、前述の実施形態例3に説明したようにすることにより、可動部材31の機能をより確実なものにすることができます。

【0119】なお、図20(c)で示されるように可動部材31の側方は、第2液流路を構成する壁の一部を覆っており、このことで、可動部材31の第2液流路への落ち込みが防止できる。これによって、前述した吐出液と発泡液との分離性をさらに高めることができる。また、気泡のスリットからの逃げの抑制ができるため、さらに吐出圧や吐出効率を高めることができる。さらに、前述の消泡時の圧力による上流側からのリフィルの効果を高めることができる。

【0120】なお、図4や図19においては、可動部材31の第1の液流路14側への変位に伴って第2の液流路16の気泡発生領域で発生した気泡の一部が第1の液流路14側に延在しているが、この様に気泡が延在するような第2流路の高さにすることで、気泡が延在しない場合に比べ更に吐出力を向上させることができる。この様に気泡が第1の液流路14に延在するようになるためには、第2の液流路16の高さを最大気泡の高さより低くすることが望ましく、この高さを数 $\mu\text{m}$ ～30 $\mu\text{m}$ とすることが望ましい。なお、本実施形態例においてはこの高さを15 $\mu\text{m}$ とした。

【0121】<可動部材および分離壁>図21は、可動部材31の他の形状を示すもので、35は、分離壁に設けられたスリットであり、このスリットによって、可動部材31が形成されている。同図(a)は長方形の形状であり、(b)は支点側が細くなっている形状で可動部材の動作が容易な形状であり、同図(c)は支点側が広くなっている、可動部材の耐久性が向上する形状であ

る。動作の容易性と耐久性が良好な形状として、図20(a)で示したように、支点側の幅が円弧状に狭くなっている形態が望ましいが、可動部材の形状は第2の液流路側に入り込むことがなく、容易に動作可能な形状で、耐久性に優れた形状であればよい。

【0122】先の実施形態例においては、板状可動部材31をおよびこの可動部材を有する分離壁5は、厚さ5 $\mu\text{m}$ のニッケルで構成したが、これに限られることなく可動部材、分離壁を構成する材質としては発泡液と吐出液に対して耐溶剤性があり、可動部材として良好に動作するための弾性を有し、微細なスリットが形成できるものであればよい。

【0123】可動部材の材料としては、耐久性の高い、銀、ニッケル、金、鉄、チタン、アルミニウム、白金、タンタル、ステンレス、りん青銅等の金属、およびその合金、または、アクリロニトリル、ブタジエン、ステレン等のニトリル基を有する樹脂、ポリアミド等のアミド基を有する樹脂、ポリカーボネイト等のカルボキシル基を有する樹脂、ポリアセタール等のアルデヒド基を持つ樹脂、ポリサルファン等のスルホン基を持つ樹脂、そのほか液晶ポリマー等の樹脂およびその化合物、耐インク性の高い、金、タンクステン、タンタル、ニッケル、ステンレス、チタン等の金属、これらの合金および耐インク性に関してはこれらを表面にコーティングしたもの若しくは、ポリアミド等のアミド基を有する樹脂、ポリアセタール等のアルデヒド基を持つ樹脂、ポリエーテルエーテルケトン等のケトン基を有する樹脂、ポリイミド等のイミド基を有する樹脂、フェノール樹脂等の水酸基を有する樹脂、ポリエチレン等のエチル基を有する樹脂、ポリプロピレン等のアルキル基を持つ樹脂、エポキシ樹脂等のエポキシ基を持つ樹脂、メラミン樹脂等のアミノ基を持つ樹脂、キシレン樹脂等のメチロール基を持つ樹脂およびその化合物、さらに二酸化珪素等のセラミックおよびその化合物が望ましい。

【0124】分離壁の材質としては、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリアミド、ポリエチレンテレフタレート、メラミン樹脂、フェノール樹脂、エポキシ樹脂、ポリブタジエン、ポリウレタン、ポリエーテルエーテルケトン、ポリエーテルサルファン、ポリアリレート、ポリイミド、ポリサルファン、液晶ポリマー(LCP)等の近年のエンジニアリングプラスチックに代表される耐熱性、耐溶剤性、成型性の良好な樹脂、およびその化合物、もしくは、二酸化珪素、チッ化珪素、ニッケル、金、ステンレス等の金属、合金およびその化合物、もしくは表面にチタンや金をコーティングしたものが望ましい。

【0125】また、分離壁の厚さは、分離壁としての強度を達成でき、可動部材として良好に動作するという観点からその材質と形状等を考慮して決定すればよいが、0.5 $\mu\text{m}$ ～10 $\mu\text{m}$ 程度が望ましい。

【0126】本発明における可動部材としては $\mu\text{m}$ オーダーの厚さ ( $t \mu\text{m}$ ) を対象としており、 $\text{cm}$ オーダーの厚さの可動部材は意図していない。 $\mu\text{m}$ オーダーの厚さの可動部材にとって、 $\mu\text{m}$ オーダーのスリット幅 ( $W \mu\text{m}$ ) を対象とする場合、製造のバラツキをある程度考慮することが望ましい。

【0127】スリットを形成する可動部材の自由端あるいは／かつ側端に対向する部材の厚みが可動部材の厚みと同等の場合（図3、図4、図19等）、スリット幅と厚みの関係を製造のバラツキを考慮して以下のような範囲にすることで発泡液と吐出液の混液を安定的に抑制することができる。このことは限られた条件ではあるが設計上の観点として、3 cP 以下の粘度の発泡液に対して高粘度インク（5 cP、10 cP等）を用いる場合、 $W/t \leq 1$  を満足するようにすることで、2液の混合を長期にわたって抑制することができる構成となった。本発明の「実質的な密閉状態」を与えるスリットとしては、このような数 $\mu\text{m}$ オーダーであればより確実である。

【0128】<素子基板>以下に、液体に熱を与えるための発熱体が設けられた素子基板の構成について説明する。

【0129】図22は、本発明の液体吐出ヘッドの縦断面図を示したもので、図22(a)は後述する保護膜があるヘッド、同図(b)は保護膜がないものである。

【0130】素子基板1上に第2液流路16、分離壁30、第1液流路14、第1液流路を構成する溝を設けた溝付き部材50が配されている。

【0131】素子基板1には、シリコン等の気体107に絶縁および蓄熱を目的としたシリコン酸化膜またはチッ化シリコン膜106を成膜し、その上に発熱体を構成するハフニウムボライド(HfB<sub>2</sub>)、チッ化タンタル(TaN)、タンタルアルミ(TaAl)等の電気抵抗層105 (0.01~0.2  $\mu\text{m}$ 厚)とアルミニウム等の配線電極 (0.2~1.0  $\mu\text{m}$ 厚)を図11のようにパターニングされている。この2つの配線電極104から抵抗層105に電圧を印加し、抵抗層に電流を流し発熱させる。配線電極間の抵抗層上には、酸化シリコンやチッ化シリコン等の保護層を0.1~2.0  $\mu\text{m}$ 厚で形成し、さらにそのうえにタンタル等の耐キャビテーション層 (0.1~0.6  $\mu\text{m}$ 厚) が成膜されており、インク等の各種の液体から抵抗層105を保護している。

【0132】特に、気泡の発生、消泡の際に発生する圧力や衝撃波は非常に強く、堅くてもろい酸化膜の耐久性を著しく低下させるため、金属材料のタンタル(Ta)等が耐キャビテーション層として用いられる。

【0133】また、液体、液流路構成、抵抗材料の組み合わせにより上述の保護層を必要としない構成でもよくその例を図22(b)に示す。このような保護層を必要としない抵抗層の材料としてはイリジウム-タンタル

-アルミ合金等が挙げられる。

【0134】このように、前述の各実施形態例における発熱体の構成としては、前述の電極間の抵抗層（発熱部）だけでもよく、また、抵抗層を保護する保護層を含むものでもよい。

【0135】本実施形態例においては、発熱体として電気信号に応じて発熱する抵抗層で構成された発熱部を有するものを用いたが、これに限られることなく、吐出液を吐出させるのに十分な気泡を発泡液に生じさせるものであればよい。例えば、発熱部としてレーザ等の光を受けることで発熱するような光熱変換体や高周波を受けることで発熱するような発熱部を有する発熱体でもよい。

【0136】なお、前述の素子基板1には、前述の発熱部を構成する抵抗層105とこの抵抗層に電気信号を供給するための配線電極104で構成される電気熱変換体の他に、この電気熱変換素子を選択的に駆動するためのトランジスタ、ダイオード、ラッチ、シフトレジスタ等の機能素子が一体的に半導体製造工程によって作り込まれていてもよい。

【0137】また、前述のような素子基板1に設けられている電気熱変換体の発熱部を駆動し、液体を吐出するためには、前述の抵抗層105に配線電極104を介して図23で示されるような矩形パルスを印加し、配線電極間の抵抗層105を急峻に発熱させる。前述の各実施形態例のヘッドにおいては、それぞれ電圧24V、パルス幅7  $\mu\text{sec}$ 、電流150mA、電気信号を6kHzで加えることで発熱体を駆動させ、前述のような動作によって、吐出口から液体であるインクを吐出させた。しかしながら、駆動信号の条件はこれに限られることなく、発泡液を適正に発泡させることができる駆動信号であればよい。

【0138】<2流路構成のヘッド構造>以下に、第1、第2の共通液室に異なる液体を良好に分離して導入でき部品点数の削減を図り、コストダウンを可能とする液体吐出ヘッドの構造例について説明する。

【0139】図24は、このような液体吐出ヘッドの構造を示す模式図、図25は、分解斜視図（オリフィスプレートは除く）であり、先の実施形態例と同じ構成要素については同じ符号を用いており、詳しい説明はここでは省略する。

【0140】本実施形態例においては、溝付き部材50は、吐出口18を有するオリフィスプレート51と、複数の第1液流路14を構成する複数の溝と、複数の液流路14に共通して連通し、各第1の液流路3に液体（吐出液）を供給するための第1の共通液室15を構成する凹部とから概略構成されている。

【0141】この溝付き部材50の下側部分に分離壁30を接合することにより複数の第1液流路14を形成することができる。このような溝付き部材50は、その上部から第1共通液室15内に到達する第1液体供給路20を

有している。また、溝付部材 50 は、その上部から分離壁 30 を突き抜けて第 2 共通液室 17 内に到達する第 2 の液体供給路 21 を有している。

【0142】第 1 の液体（吐出液）は、図 24 の矢印 C で示すように、第 1 液体供給路 20 を経て、第 1 の共通液室 15、次いで第 1 の液流路 14 に供給され、第 2 の液体（発泡液）は、図 24 の矢印 D で示すように、第 2 液体供給路 21 を経て、第 2 共通液室 17、次いで第 2 液流路 16 に供給されるようになっている。

【0143】本実施形態例では、第 2 液体供給路 21 は、第 1 液体供給路 20 と平行して配されているが、これに限ることではなく、第 1 共通液室 15 の外側に配された分離壁 30 を貫通して、第 2 共通液室 17 に連通するように形成されればどのように配されてもよい。

【0144】また、第 2 液体供給路 21 の太さ（直径）に関しては、第 2 液体の供給量を考慮して決められる。第 2 液体供給路 21 の形状は丸形状である必要はなく、矩形状等でもよい。

【0145】また、第 2 共通液室 17 は、溝付部材 50 を分離壁 30 で仕切ることによって形成することができる。形成の方法としては、図 25 で示す本実施形態例の分解斜視図のよう、素子基板上にドライフィルムで共通液室枠と第 2 液路壁を形成し、分離壁を固定した溝付部材 50 と分離壁 30 との結合体と素子基板 1 とを貼り合わせることにより第 2 共通液室 17 や第 2 液流路 16 を形成してもよい。

【0146】本実施形態例では、アルミニウム等の金属で形成された支持体 70 上に、前述のように、発泡液に対して膜沸騰による気泡を発生させるための熱を発生する発熱体としての電気熱変換素子が複数設けられた素子基板 1 が配されている。

【0147】この素子基板 1 上には、第 2 液路壁により形成された液流路 16 を構成する複数の溝と、複数の発泡液流路に連通し、それぞれの発泡液路に発泡液を供給するための第 2 共通液室（共通発泡液室）17 を構成する凹部と、前述した可動壁 31 が設けられた分離壁 30 とが配されている。

【0148】符号 50 は、溝付部材である。この溝付部材は、分離壁 30 と接合されることで吐出液流路（第 1 液流路）14 を構成する溝と、吐出液流路に連通し、それぞれの吐出液流路に吐出液を供給するための第 1 の共通液室（共通吐出液室）15 を構成するための凹部と、第 1 共通液室に吐出液を供給するための第 1 供給路（吐出液供給路）20 と、第 2 の共通液室 17 に発泡液を供給するための第 2 の供給路（発泡液供給路）21 とを有している。第 2 の供給路 21 は、第 1 の共通液室 15 の外側に配された分離壁 30 を貫通して第 2 の共通液室 17 に連通する連通路に繋がっており、この連通路によって吐出液と混合することなく発泡液を第 2 の共通液室 15 に供給することができる。

【0149】なお、素子基板 1、分離壁 30、溝付天板 50 の配置関係は、素子基板 1 の発熱体に対応して可動部材 31 が配置されており、この可動部材 31 に対応して吐出液流路 14 が配されている。また、本実施形態例では、第 2 の供給路を 1 つ溝付部材に配した例を示したが、供給量に応じて複数設けてもよい。さらに吐出液供給路 20 と発泡液供給路 21 の流路断面積は供給量に比例して決めればよい。

【0150】このような流路断面積の最適化により溝付部材 50 等を構成する部品をより小型化することも可能である。

【0151】以上説明したように本実施形態例によれば、第 2 液流路に第 2 液体を供給する第 2 の供給路と、第 1 液流路に第 1 液体を供給する第 1 の供給路とが同一の溝付部材としての溝付天板からなることにより部品点数が削減でき、工程の短縮化とコストダウンが可能となる。

【0152】また、第 2 液流路に連通した第 2 の共通液室への、第 2 液体の供給は、第 1 液体と第 2 液体を分離する分離壁を突き抜ける方向で第 2 液流路によって行なわれる構造であるため、前記分離壁と溝付部材と発熱体形成基板との貼り合わせ工程が 1 度で済み、作りやすさが向上すると共に、貼り合わせ精度が向上し、良好に吐出することができる。

【0153】また、第 2 液体は、分離壁を突き抜けて第 2 液体共通液室へ供給されるため、第 2 液流路に第 2 液体の供給が確実となり、供給量が十分確保できるため、安定した吐出が可能となる。

【0154】<吐出液体、発泡液体>先の実施形態例で説明したように本発明においては、前述のような可動部材を有する構成および各液流路の内圧の相対値の制御によって、従来の液体吐出ヘッドよりも高い吐出力や吐出効率でしかも高速に液体を吐出することができる。本実施形態例の内、発泡液と吐出液とに同じ液体を用いる場合には、発熱体から加えられる熱によって劣化せずに、また加熱によって発熱体上に堆積物を生じにくく、熱によって気化、凝縮の可逆的状態変化を行うことが可能であり、さらに液流路や可動部材や分離壁等を劣化させない液体であれば種々の液体を用いることができる。

【0155】このような液体の内、記録を行う上で用いる液体（記録液体）としては従来のバブルジェット装置で用いられていた組成のインクを用いることができる。

【0156】一方、本発明の 2 流路構成のヘッドを用い、吐出液と発泡液を別液体とした場合には、発泡液として前述のような性質の液体を用いればよく、具体的には、メタノール、エタノール、n-ブロパノール、イソブロパノール、n-ヘキサン、n-ヘプタン、n-オクタン、トルエン、キシレン、二塩化メチレン、トリクロレン、フレオンTF、フレオンBF、エチルエーテル、ジオキサン、シクロヘキサン、酢酸メチル、酢酸エチル、

アセトン、メチルエチルケトン、水等およびこれらの混合物が挙げられる。

【0157】吐出液としては、発泡性の有無、熱的性質に關係なく様々な液体を用いることができる。また、從来吐出が困難であった発泡性が低い液体、熱によって変質、劣化しやすい液体や高粘度液体等であっても利用できる。

【0158】ただし、吐出液の性質として吐出液自身、又は発泡液との反応によって、吐出や発泡また可動部材の動作等を妨げるような液体でないことが望まれる。

#### 染料インク（粘度2cP）の組成

(C. I. フードブラック2) 染料  
ジエチレングリコール  
チオジグリコール  
エタノール  
水

また、発泡液と吐出液に以下で示すような組成の液体を組み合わせて吐出させて記録を行った。その結果、從来のヘッドでは吐出が困難であった十数cP粘度の液体はもちろん150cPという非常に高い粘度の液体でさえ

#### 発泡液1の組成

エタノール  
水

#### 発泡液2の組成

水

#### 発泡液3の組成

イソプロピルアルコール  
水

#### 吐出液1顔料インク（粘度約15cP）の組成

カーボンブラック  
スチレンーアクリル酸ーアクリル酸エチル共重合体  
(酸価140、重量平均分子量8000)  
モノエタノールアミン  
グリセリン  
チオジグリコール  
エタノール  
水

3重量%  
10重量%  
5重量%  
5重量%  
77重量%

も良好に吐出でき、高画質な記録物を得ることができた。

#### 【0162】

#### 吐出液2（粘度55cP）の組成

ポリエチレングリコール200

40重量%  
60重量%

#### 吐出液3（粘度150cP）の組成

ポリエチレングリコール600

100重量%  
10重量%  
90重量%

5重量%  
1重量%  
0.25重量%  
69重量%  
5重量%  
3重量%  
16.75重量%

100重量%  
100重量%

ところで、前述したような從来吐出されにくくとされていた液体の場合には、吐出速度が低いために、吐出方向性のバラツキが助長され記録紙上のドットの着弾精度が悪く、また吐出不安定による吐出量のバラツキが生じることで、高品位画像が得にくかった。しかし、上述の実施形態例の構成においては、気泡の発生を発泡液を用いることで充分に、しかも安定して行うことができる。このことで、液滴の着弾精度向上とインク吐出量の安定化を図ることができ記録画像品位を著しく向上する

【0159】記録用の吐出液体としては、高粘度インク等をも利用することができる。その他の吐出液体としては、熱に弱い医薬品や香水等の液体を利用することもできる。

【0160】本発明においては、吐出液と発泡液の両方に用いることができる記録液体として、以下のような組成のインクを用いて記録を行ったが、吐出力の向上によってインクの吐出速度が高くなつたため、液滴の着弾精度が向上し非常に良好な記録画像を得ることができた。

#### 【0161】

100重量%  
10重量%  
90重量%  
5重量%  
1重量%  
0.25重量%  
69重量%  
5重量%  
3重量%  
16.75重量%  
100重量%  
100重量%

ことができた。

【0163】<液体吐出装置>図26は、前述の液体吐出ヘッドを搭載した液体吐出装置の概略構成を示している。本実施例では特に吐出液体としてインクを用いたインク吐出記録装置を用いて説明する液体吐出装置のキャリッジHCは、前述の液体吐出ヘッド513と内圧制御手段500を搭載しており、被記録媒体搬送手段で搬送される記録紙等の被記録媒体150の幅方向に往復移動する。

【0164】不図示の駆動信号供給手段からキャリッジ上の液体吐出手段に駆動信号が供給されると、この信号に応じて液体吐出ヘッドから被記録媒体に対して記録液体が吐出される。

【0165】また、本実施例の液体吐出装置においては、被記録媒体搬送手段とキャリッジを駆動するための駆動源としてのモータ111、駆動源からの動力をキャリッジに伝えるためのギア112、113、キャリッジ軸115等を有している。この記録装置及びこの記録装置で行う液体吐出方法によって、各種の被記録媒体に対して液体を吐出することで良好な画像の記録物を得ることができた。

【0166】図27は、本発明の液体吐出方法および液体吐出ヘッドを適用したインク吐出記録を動作させるための装置全体のブロック図である。

【0167】記録装置は、ホストコンピュータ300により印字情報を制御信号として受ける。印字情報は印字装置内部の入力インターフェイス301に一時保存されると同時に、記録装置内で処理可能なデータに変換され、ヘッド駆動信号供給手段を兼ねるCPU302に入力される。CPU302はROM303に保存されている制御プログラムに基づき、前記CPU302に入力されたデータをRAM304等の周辺ユニットを用いて処理し、印字するデータ（画像データ）に変換する。

【0168】またCPU302は前記画像データを記録用紙上の適当な位置に記録するために、画像データに同期して記録用紙および記録ヘッドを移動する駆動用モータを駆動するための駆動データを作る。画像データおよびモータ駆動データは、各々ヘッドドライバ307と、モータドライバ305を介し、ヘッド308および駆動モータ306に伝達され、それぞれ制御されたタイミングで駆動され画像を形成する。

【0169】上述のような記録装置に適用でき、インク等の液体の付与が行われる被記録媒体としては、各種の紙やOHPシート、コンパクトディスクや装飾板等に用いられるプラスチック材、布帛、アルミニウムや銅等の金属材、牛皮、豚皮、人工皮革等の皮革材、木、合板等の木材、竹材、タイル等のセラミックス材、スポンジ等の三次元構造体等を対象とすることができる。

【0170】また上述の記録装置として、各種の紙やOHPシート等に対して記録を行うプリンタ装置、コンパクトディスク等のプラスチック材に記録を行うプラスチック用記録装置、金属板に記録を行う金属用記録装置、皮革に記録を行う皮革用記録装置、木材に記録を行う木材用記録装置、セラミックス材に記録を行うセラミックス用記録装置、スポンジ等の三次元網状構造体に対して記録を行う記録装置、又布帛に記録を行う捺染装置等をも含るものである。

【0171】またこれらの液体吐出装置に用いる吐出液としては、夫々の被記録媒体や記録条件に合わせた液体

を用いればよい。

【0172】<記録システム>次に、本発明の液体吐出ヘッドを記録ヘッドとして用い被記録媒体に対して記録を行う、インクジェット記録システムの一例を説明する。

【0173】図28は、前述した本発明の液体吐出ヘッド201を用いたインクジェット記録システムの構成を説明するための模式図である。本実施例における液体吐出ヘッドは、被記録媒体150の記録可能幅に対応した長さに360dpiの間隔で吐出口を複数配したフルライン型のヘッドであり、イエロー(Y)、マゼンタ(M)、シアン(C)、ブラック(Bk)の4色に対応した4つのヘッドをホルダ202によりX方向に所定の間隔を持って互いに平行に固定支持されている。

【0174】これらのヘッドに対してそれぞれ駆動信号供給手段を構成するヘッドドライバ307から信号が供給され、この信号に基づいて各ヘッドの駆動が成される。

【0175】各ヘッドには、吐出液としてY、M、C、Bkの4色のインクがそれぞれ204a～204dのインク容器から供給されている。なお、符号204eは発泡液が蓄えられた発泡液容器であり、この容器から各ヘッドに発泡液が供給される構成になっている。

【0176】また、各ヘッドの下方には、内部にスポンジ等のインク吸収部材が配されたヘッドキャップ203a～203dが設けられており、非記録時に各ヘッドの吐出口を覆うことでヘッドの保守を成すことができる。

【0177】符号206は、先の各実施例で説明したような各種、非記録媒体を搬送するための搬送手段を構成する搬送ベルトである。搬送ベルト206は、各種ローラにより所定の経路に引き回されており、モータドライバ305に接続された駆動用ローラにより駆動される。

【0178】本実施例のインクジェット記録システムにおいては、記録を行う前後に被記録媒体に対して各種の処理を行う前処理装置251および後処理装置252をそれぞれ被記録媒体搬送経路の上流と下流に設けてい

る。

【0179】前処理と後処理は、記録を行う被記録媒体の種類やインクの種類に応じて、その処理内容が異なるが、例えば、金属、プラスチック、セラミックス等の被記録媒体に対しては、前処理として、紫外線とオゾンの照射を行い、その表面を活性化することでインクの付着性の向上を図ることができる。また、プラスチック等の静電気を生じやすい被記録媒体においては、静電気によってその表面にゴミが付着しやすく、このゴミによって良好な記録が妨げられる場合がある。このため、前処理としてイオナイザ装置を用い被記録媒体の静電気を除去することで、被記録媒体からごみの除去を行うとよい。また、被記録媒体として布帛を用いる場合には、滲み防止、先着率の向上等の観点から布帛にアルカリ性物質、

水溶性物質、合成高分子、水溶性金属塩、尿素およびチオ尿素から選択される物質を付与する処理を前処理として行えばよい。前処理としては、これらに限らず、被記録媒体の温度を記録に適切な温度にする処理等であってもよい。

【0180】一方、後処理は、インクが付与された被記録媒体に対して熱処理、紫外線照射等によるインクの定着を促進する定着処理や、前処理で付与し未反応で残った処理剤を洗浄する処理等を行うものである。

【0181】なお、本実施例では、ヘッドとしてフルラインヘッドを用いて説明したが、これに限らず、前述したような小型のヘッドを被記録媒体の幅方向に搬送して記録を行う形態のものであってもよい。

#### 【0182】

【発明の効果】上述したような、可動部材を用いる新規な吐出原理に基づく本発明の液体吐出方法、ヘッド等によると、発生する気泡とこれによって変位する可動部材との相乗効果を得ることができ、吐出口近傍の液体を効率よく吐出できるため、従来のバブルジェット方式の吐出方法、ヘッド等に比べて吐出効率を向上できる。

【0183】また、この発明の特徴的な構成、すなわち、可動部材により互いに隔てられた第1の液流路と第2の液流路の内圧を互いに異ならせる構成によれば、高粘度インクの安定供給を可能にし、気泡を発生する液体の充填（リフィル）を向上させることができ、可動部材により上下に隔てられた上下の液体の非駆動時における混液を防止でき、記録開始時の吐出性能（発一性とう）が向上でき、駆動中の発熱体に吐出液体が可動部材を越えて流入するのを防止できる（その結果、発熱体上に経時的に焦げが発生するがなくなる）。

【0184】また、低温や低湿で長期放置を行った場合であっても不吐出になることを防止でき、仮に不吐出になってしまっても予備吐出や吸引回復といった回復処理をわずかに行うだけで正常状態に即座に復帰できる利点もある。これに伴い、回復時間の短縮や回復による液体の損失を低減でき、ランニングコストも大幅に下げることが可能である。

【0185】また、特に本発明のリフィル特性を向上した構成によれば、連続吐出時の応答性、気泡の安定成長、液滴の安定化を達成して、高速液体吐出による高速記録また高画質記録を可能にすことができた。

【0186】また、2流路構成のヘッドにおいて発泡液として、発泡しやすい液体や、発熱体上への堆積物（こげ等）が生じにくい液体を用いることで、吐出液の選択の自由度が高くなり、発泡が生じにくい高粘性液体、発熱体上に堆積物を生じやすい液体等、従来のバブルジェット吐出方法で吐出することが困難であった液体についても良好に吐出することができた。

【0187】さらに熱に弱い液体等も、この液体に熱による悪影響を与えることなく吐出することができた。

【0188】また、本発明の液体吐出ヘッドの製造方法によると、上述のような液体吐出ヘッドを精度良く製造でき、また部品点数を少なく、安価に、しかも容易に製造することができる。

【0189】また、本発明の液体吐出ヘッドを記録用の液体吐出記録ヘッドとして用いることで、さらに高画質な記録を達成することができた。

【0190】また、本発明の液体吐出ヘッドを用い、液体の吐出効率等がさらに向上した液体吐出装置や記録システム等を提供することができた。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の液体吐出ヘッドの一例を示す模式断面図である。

【図2】本発明の液体吐出ヘッドの部分破断斜視図である。

【図3】本発明のヘッドにおける動作を示す模式断面図である。

【図4】本発明のヘッドにおける動作を示す模式断面図である。

【図5】本発明のヘッドにおける動作を示す模式断面図である。

【図6】本発明のヘッドにおける動作を示す模式断面図である。

【図7】従来のヘッドにおける気泡からの圧力伝搬を示す模式図である。

【図8】本発明のヘッドにおける気泡からの圧力伝搬を示す模式図である。

【図9】本発明の液体吐出ヘッドに用いられる内圧制御手段の一例を示す斜視図である。

【図10】本発明の液体吐出ヘッドの一実施形態例を示す模式断面図である。

【図11】本発明の液体吐出方法の一実施形態例の制御フロー図である。

【図12】本発明の液体吐出ヘッドの他の実施形態例を示す要部の模式断面図である。

【図13】本発明の液体吐出ヘッドの一実施形態例を示す模式断面図である。

【図14】本発明の液体吐出ヘッドにおける各液流路の内圧を液体容器の水平位置の変化により変える一例を示す模式図であり、（a）正面模式図、（b）は平面模式図である。

【図15】液体吐出ヘッドの各液流路の内圧を異ならせるための液体容器を液体吐出ヘッドに一体に設けた場合の断面模式図である。

【図16】液体吐出ヘッドと別体とするとともに、各液体の収容部の水平位置の差により内圧差を生じさせる形態の液体容器の斜視図である。

【図17】液体吐出ヘッドと別体とするとともに、各液体の収容部の貯留量の差により内圧差を生じさせる形態の液体容器の斜視図である。

【図 18】図 17 の形態の液体容器を液体吐出ヘッドの一体に組み付けてなるヘッドカートリッジの斜視図である。

【図 19】可動部材と第 1 液流路の構造を説明するための図である。

【図 20】可動部材と液流路の構造を説明するための図である。

【図 21】可動部材の他の形状を説明するための図である。

【図 22】本発明の液体吐出ヘッドの縦断面図である。

【図 23】駆動パルスの形状を示す模式図である。

【図 24】本発明の液体吐出ヘッドの供給路を説明するための断面図である。

【図 25】本発明のヘッドの分解斜視図である。

【図 26】液体吐出装置の斜視図である。

【図 27】液体吐出記録装置のブロック図である。

【図 28】液体吐出記録システムを示す図である。

【図 29】従来の液体吐出ヘッドの液流路構造を説明するための図である。

【符号の説明】

- 1 素子基板
- 2 発熱体
- 3 面積中心
- 10 液流路
- 11 気泡発生領域
- 12 供給路
- 13 共通液室
- 14 第 1 液流路
- 15 第 1 共通液室
- 16 第 2 液流路
- 16 a 側壁

17 第 2 共通液室

18 吐出口

19 狹窄部

20 第 1 供給路

21 第 2 供給路

22 第 1 液流路壁

23 第 2 液流路壁

24 凸部

30 分離壁

31 可動部材

32 自由端

33 支点

34 支持部材

35 スリット

40 気泡

50 溝付き部材

51 オリフィスプレート

70 支持体

78 ばね

80 供給部材

500 内圧制御手段

511、512 タンク

513 ヘッド

514 a、514 b チューブ

515、516 昇降ステージ

700、710、720 液体容器

701、711、721 液体容器の第 1 の収容部

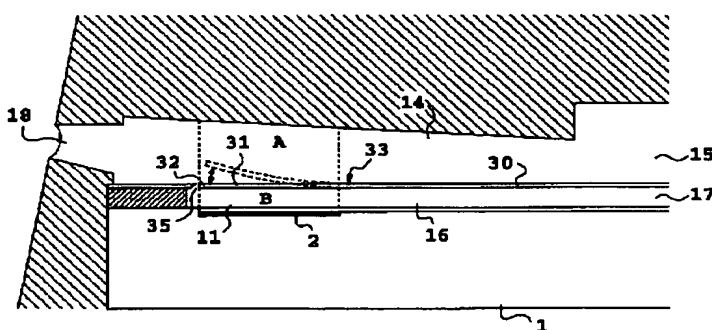
702、712、722 液体容器の第 2 の収容部

711 a、712 a、721 a、722 a 接続口

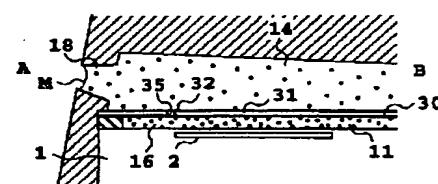
T1、T2 液体容器

L1、L2 レール

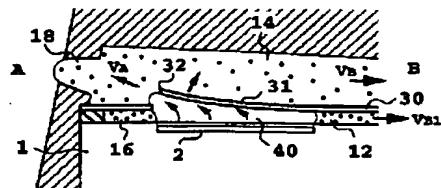
【図 1】



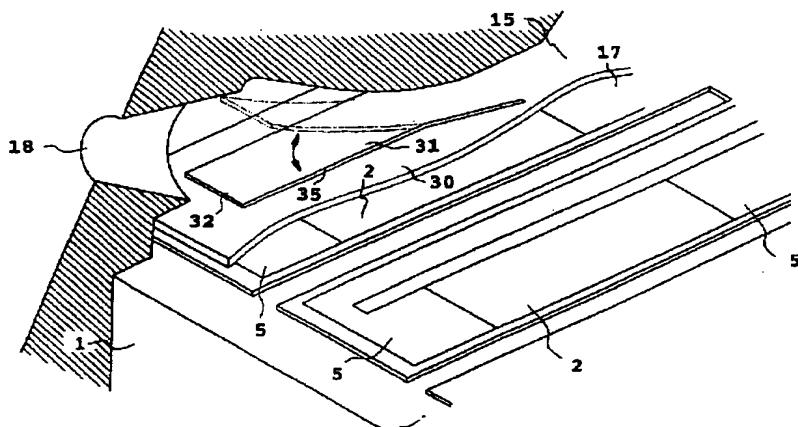
【図 3】



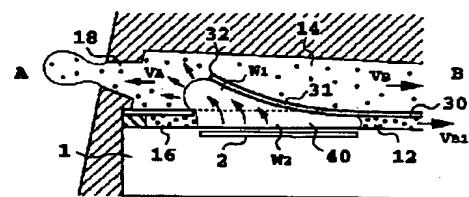
【図 4】



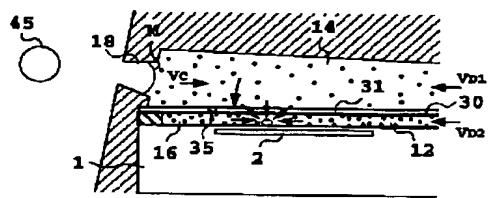
【図2】



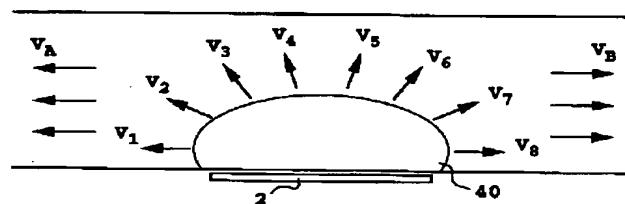
【図5】



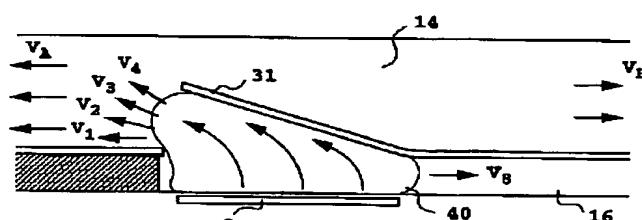
【図6】



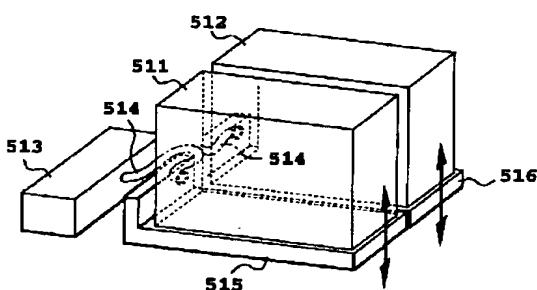
【図7】



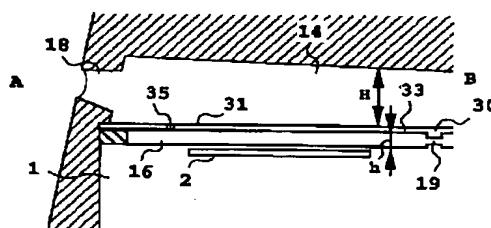
【図8】



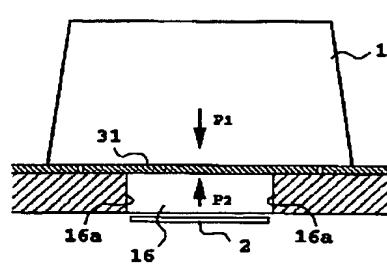
【図9】



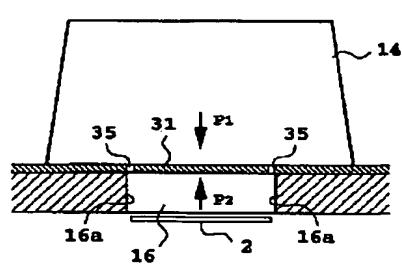
【図10】



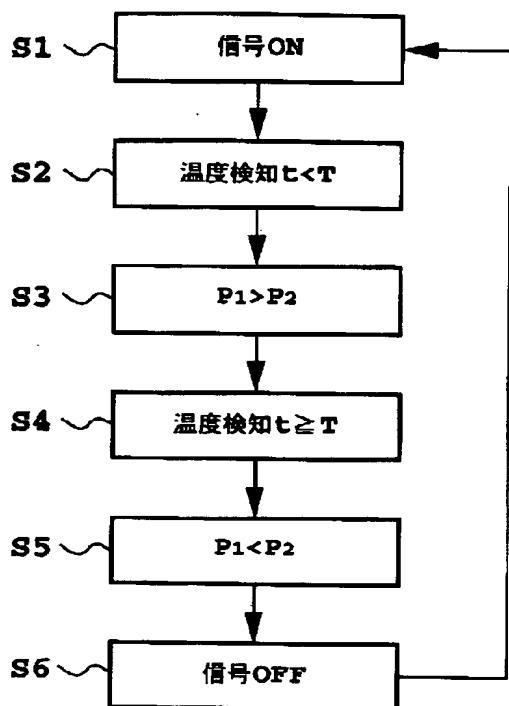
【図12】



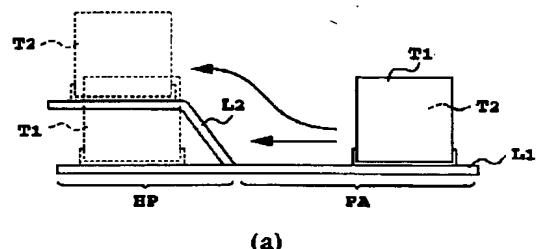
【図13】



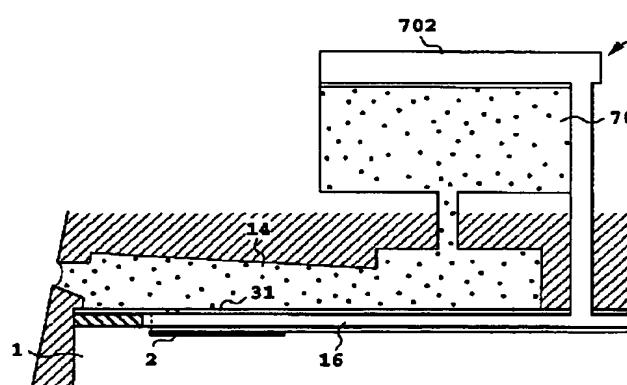
【図11】



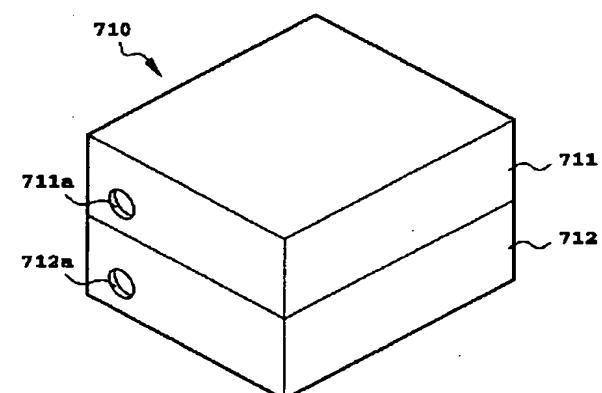
【図14】



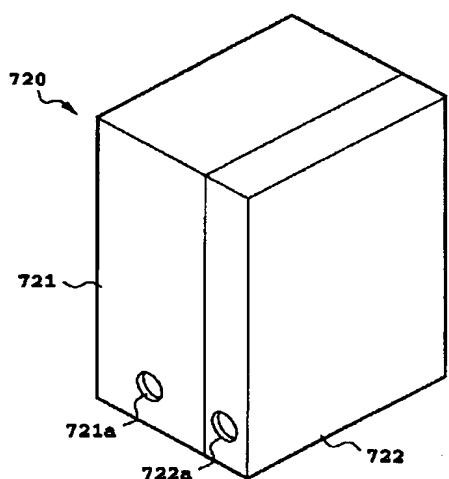
【図15】



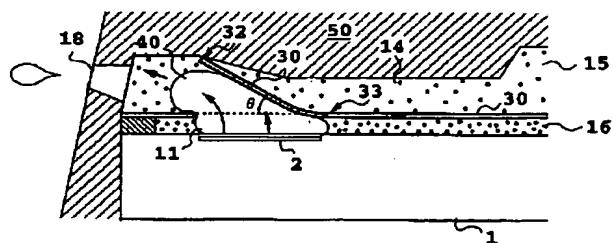
【図16】



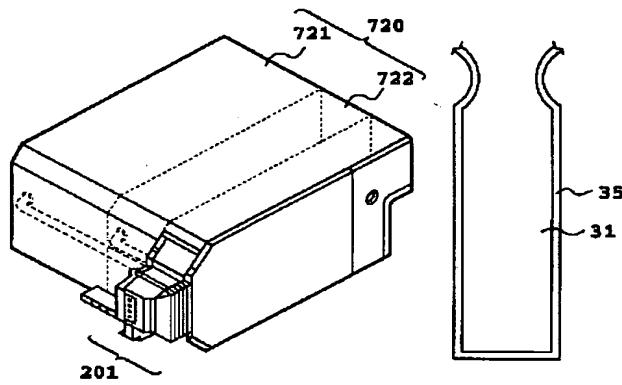
【図17】



【図19】

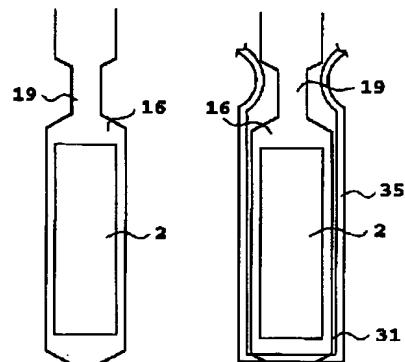


【図 18】



(a)

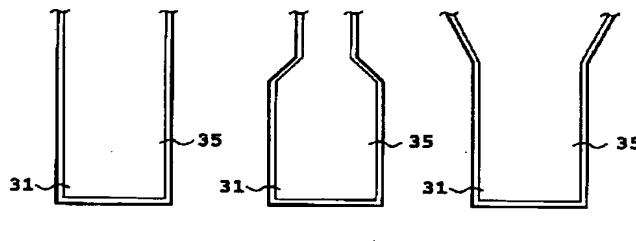
【図 20】



(b)

(c)

【図 21】

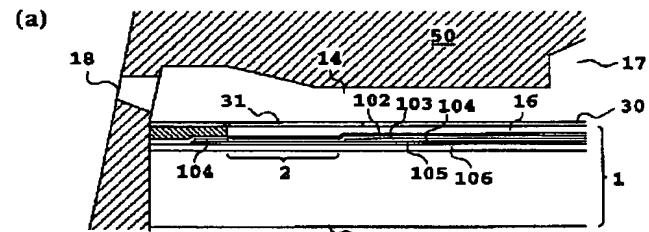


(a)

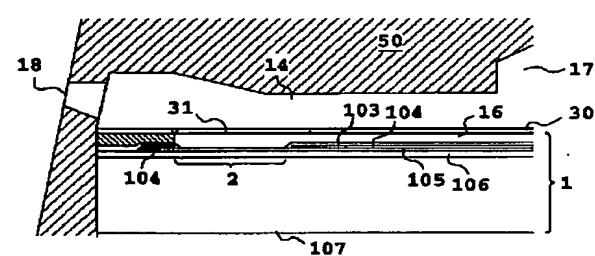
(b)

(c)

【図 22】

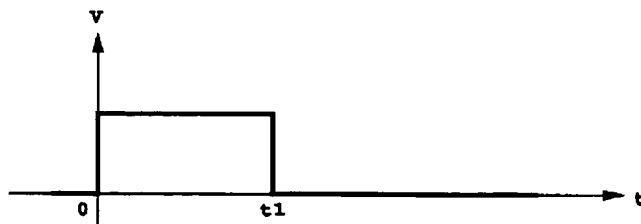


(a)

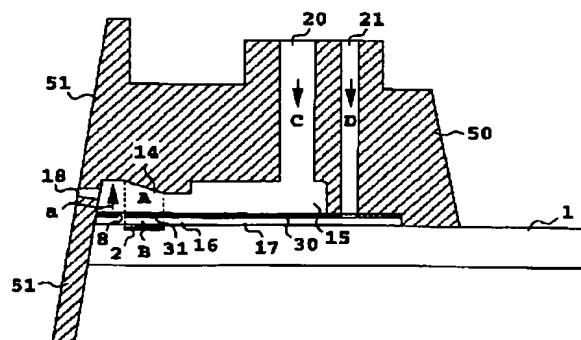


(b)

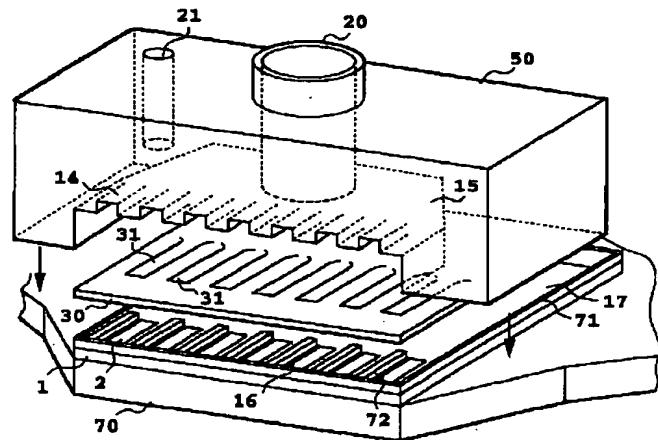
【図 23】



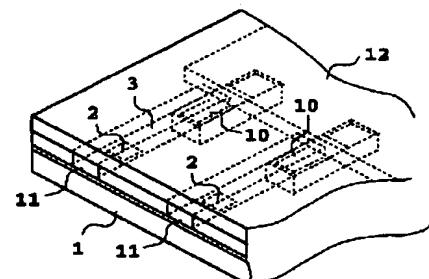
【図 24】



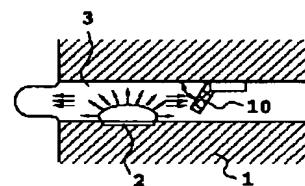
【図25】



【図29】

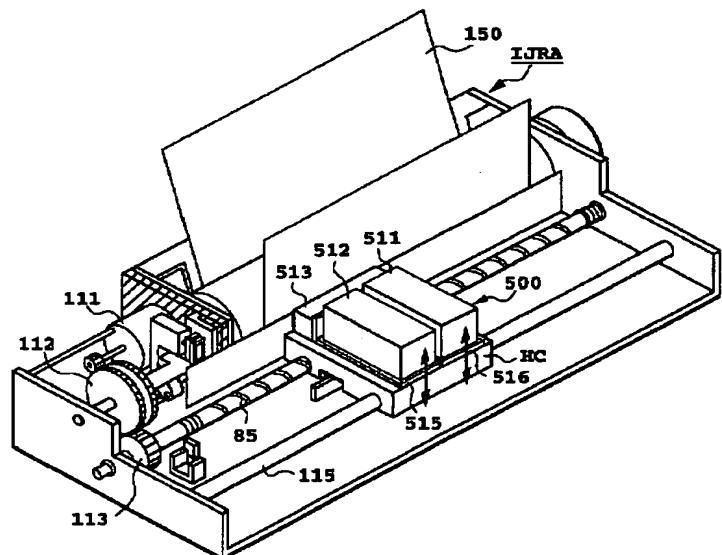


(a)

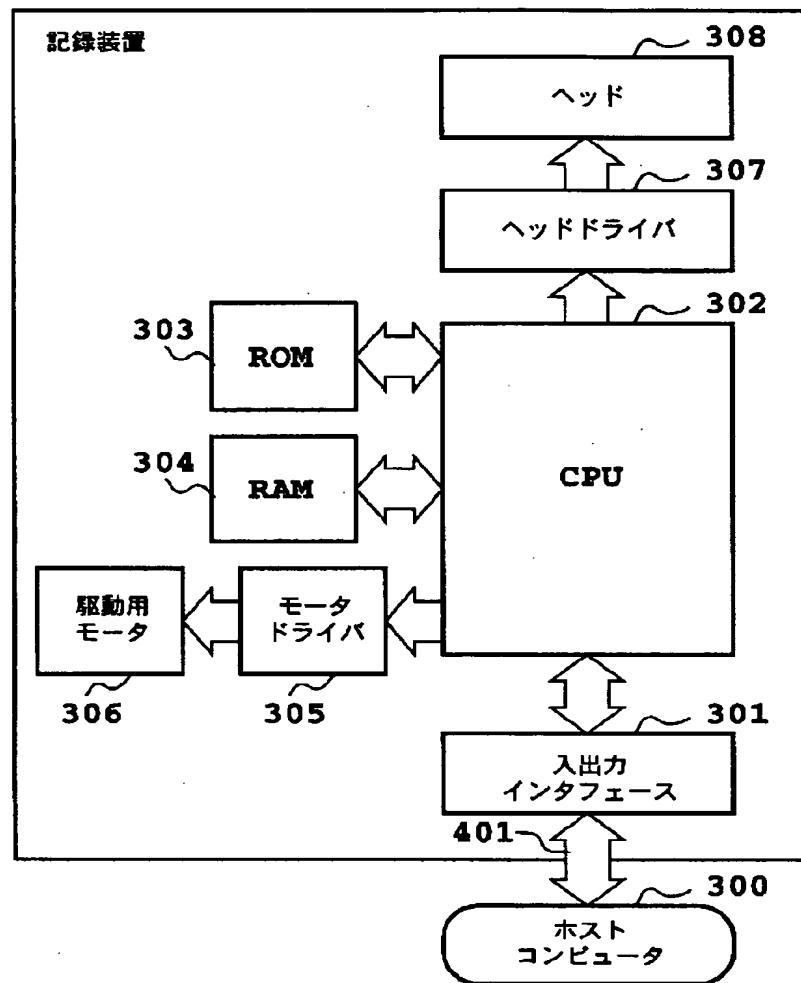


(b)

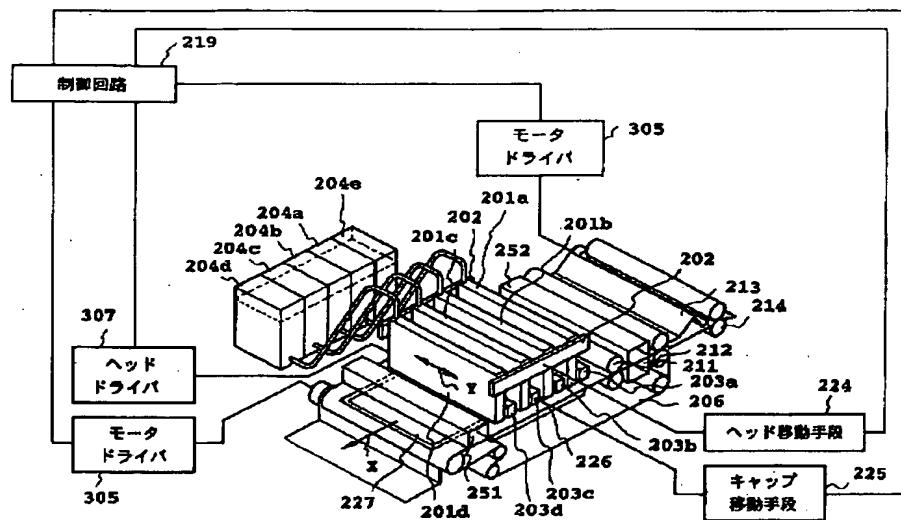
【図26】



【図27】



【図28】



## フロントページの続き

(72) 発明者 吉平 文

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ  
ノン株式会社内

(72) 発明者 岡崎 猛史

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内